

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-174816

(43)Date of publication of application : 21.06.2002

(51)Int.CI.

G02F 1/1337

G02F 1/1343

G02F 1/139

(21)Application number : 2001-144007

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 14.05.2001

(72)Inventor : TERAOKA YUKO
WATANABE NORIKO
MIZUSHIMA SHIGEMITSU

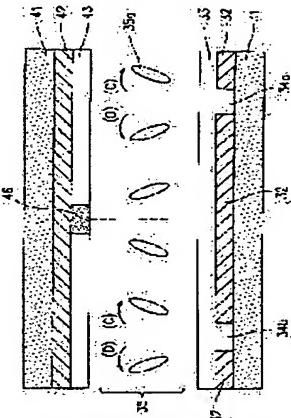
(30)Priority

Priority number : 2000295221 Priority date : 27.09.2000 Priority country : JP

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent alignment failure in liquid crystal molecules aligned in the vertical direction and to improve a rough state in the image display.
SOLUTION: Alignment films 33, 43 to vertically align the liquid crystal molecules 35 are formed on a pair of glass substrates 31, 41, respectively. On at least one glass substrate 31 or 41, the alignment film 33 or 43 formed on the substrate is provided with a first alignment region 46 in each pixel to align the liquid crystal molecules 35a in a different direction from the alignment direction of the molecules by the alignment film 33 or 43 is formed in each pixel in the alignment film 33 or 43.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While a liquid crystal layer is prepared between the substrates of a pair, the 1st orientation film which carries out orientation of the liquid crystal molecule of this liquid crystal layer to each substrate perpendicularly is prepared. It is the liquid crystal display which each picture element drives by impressing an electrical potential difference to two or more picture elements, respectively. At least on these one of 1st orientation film The liquid crystal display characterized by preparing the 1st orientation field to which orientation of the liquid crystal molecule is carried out for every picture element, respectively in the different direction from the direction of orientation of the liquid crystal molecule by this 1st orientation film.

[Claim 2] While a liquid crystal layer is prepared between the substrates of a pair, the 1st orientation film which carries out orientation of the liquid crystal molecule of this liquid crystal layer to each substrate perpendicularly is prepared. It is the liquid crystal display which each picture element drives by impressing an electrical potential difference to two or more picture elements, respectively. At least on these one of 1st orientation film The liquid crystal display characterized by preparing the 1st orientation field which consists of the 2nd orientation film to which orientation of the liquid crystal molecule is carried out so that it may have a predetermined tilt angle on the basis of a perpendicular direction to the orientation of the perpendicular direction of the liquid crystal molecule by this 1st orientation film for every picture element for every picture element, respectively.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 1 or 2 with which an array direction regulation means to make a liquid crystal molecule incline in the direction which conflicts to a perpendicular direction when an electrical potential difference is impressed to said liquid crystal layer is established.

[Claim 4] Said array direction regulation means is a liquid crystal display according to claim 3 which is the convex configuration section prepared along with the line which divides into two or more fields the picture element electrode which impresses an electrical potential difference to each picture element.

[Claim 5] Said array direction regulation means is a liquid crystal display according to claim 3 which is the slit which divides into two or more fields the picture element electrode which impresses an electrical potential difference to each picture element.

[Claim 6] Said array direction regulation means is a liquid crystal display according to claim 3 which has said convex configuration section and said slit.

[Claim 7] Said 1st orientation field is a liquid crystal display according to claim 4 to 6 formed along with the central part of the field divided to said convex configuration section or said slit.

[Claim 8] claims 4-6 in which said 1st orientation field is established along the boundary of the field divided to said convex configuration section or said slit -- a liquid crystal display given in either.

[Claim 9] Said 1st orientation field is a liquid crystal display according to claim 4 to 6 formed along the central part and boundary of a field which were divided to said convex configuration section or said slit.

[Claim 10] This 2nd orientation film that forms the 1st orientation field is countered. said 1st orientation film prepared in the substrate which counters the substrate with which said 2nd orientation film which forms said 1st orientation field was prepared -- this -- The liquid crystal display according to claim 1 to 9 with which the 3rd orientation film to which orientation of the liquid crystal molecule is carried out to

the orientation of the perpendicular direction of the liquid crystal molecule by this 1st orientation film so that it may have a predetermined tilt angle on the basis of a perpendicular direction is prepared. [Claim 11] This 2nd orientation film that forms the 1st orientation field is countered. said convex configuration section prepared in the substrate which counters the substrate with which said 2nd orientation film which forms said 1st orientation field was prepared, or the upper part of said slit -- this -- The liquid crystal display according to claim 1 to 9 with which the 4th orientation film to which orientation of the liquid crystal molecule is carried out to the orientation of the perpendicular direction of the liquid crystal molecule by this 1st orientation film so that it may have a predetermined tilt angle on the basis of a perpendicular direction is prepared.

[Claim 12] The liquid crystal display according to claim 1 to 11 which is in agreement with the polarization shaft orientations of one polarizing plate among the polarizing plates of the pair arranged so that the substrate of the direction of the liquid crystal molecule of said 1st orientation field of orientation of said pair may be pinched.

[Claim 13] Said 1st orientation field is a liquid crystal display according to claim 1 to 12 which is the same poly membrane as said 1st orientation film.

[Claim 14] The array direction of the liquid crystal molecule of said 1st orientation field is a liquid crystal display according to claim 2 to 13 set up by rubbing processing.

[Claim 15] Fields other than the 1st [of said 1st orientation film] orientation field are liquid crystal displays according to claim 2 to 13 to which after rubbing processing carries out perpendicular orientation of the liquid crystal molecule.

[Claim 16] Said 1st orientation field of said 1st orientation film is a liquid crystal display according to claim 1 to 15 formed by irradiating light at this 1st orientation film.

[Claim 17] The liquid crystal display according to claim 16 said whose light is ultraviolet rays, polarization ultraviolet rays, the light, infrared light, and laser light.

[Claim 18] Said 1st orientation field of said 1st orientation film is a liquid crystal display according to claim 1 to 15 formed by performing a chemical treatment to this 1st orientation film.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 - 2.**** shows the word which can not be translated.
 3. In the drawings, any words are not translated.
-

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display in the perpendicular orientation mode excellent in image display grace.

[0002]

[Description of the Prior Art] The liquid crystal display is used as a display of various information processors, such as a personal computer and a navigation system. The liquid crystal panel of the conventional liquid crystal display has the liquid crystal display in TN (Twisted Nematic) mode in which

carried out orientation of the liquid crystal layer which has a forward dielectric constant anisotropy horizontally between the glass substrates which counter both the pairs that constitute a liquid crystal panel, and the 90 degrees of the directions of orientation of the liquid crystal molecule which touches one substrate were twisted to the direction of orientation of the liquid crystal molecule which touches the substrate of another side in use. However, since the liquid crystal display in this TN mode has the bad viewing-angle property in image display, various examination for improving this is performed.

[0003] On the other hand, while arranging the liquid crystal layer which has a negative dielectric constant anisotropy between the glass substrates which counter both pairs and carrying out orientation of the liquid crystal molecule perpendicularly, when an electrical potential difference is impressed to a liquid crystal layer, examination of utilization is progressing in recent years also about the liquid crystal display in the perpendicular orientation mode which regulates the inclination direction over the glass substrate of a liquid crystal molecule in two or more directions.

[0004] In order to carry out orientation perpendicularly to the glass substrate side where a liquid crystal molecule counters both pairs in the condition of not impressing the electrical potential difference which is in the condition of not driving in the liquid crystal display in perpendicular orientation mode, light the condition of passing through the inside of a liquid crystal layer, without changing in most of the plane of polarization, and not impressing an electrical potential difference by [of a glass substrate] arranging a polarizing plate to a cross Nicol's prism up and down -- setting -- a nearly perfect black display -- possible -- becoming -- high -- a contrast image is obtained. Moreover, the liquid crystal display in perpendicular orientation mode is regulated so that orientation of the liquid crystal molecule in the condition of not impressing an electrical potential difference may be carried out in two or more directions by orientation regulation means, such as a slit prepared in the convex configuration section prepared in the orientation film, and a picture element electrode, and it can aim at an improvement of the viewing-angle property in image display.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the liquid crystal display in perpendicular orientation mode, since the orientation of the liquid crystal molecule is made to carry out perpendicularly to the orientation film, the orientation restraining force of the direction of an azimuth which a liquid crystal molecule receives from the front face of the orientation film is small, and when an electrical potential difference is impressed, there is a problem of being hard to maintain the orientation restraining force which makes each liquid crystal molecule inclining in the predetermined direction. For this reason, in indicating by white by impressing an electrical potential difference to the liquid crystal layer in perpendicular orientation mode, and making a liquid crystal molecule into a level condition, the following problems arise.

[0006] The top view which drawing 17 expands 1 picture element of the liquid crystal display in perpendicular orientation mode, and is shown, and drawing 18 are the sectional views in the X-X' line of drawing 17. As shown in drawing 18, the liquid crystal layer 350 which has the liquid crystal molecule 351 by which orientation was carried out is perpendicularly enclosed among the glass substrates 310 and 410 with which the liquid crystal panel of this liquid crystal display counters both pairs, and the picture element electrode 320 is formed in the shape of a matrix on one glass substrate 310. As shown in drawing 17, it is formed in the perimeter of each picture element electrode 320 so that a pair each of gate bus lines 100 and the source line 110 which became parallel to mutual may intersect perpendicularly mutually. The source line 110 crosses so that, as for the gate bus line 100 and the source bus line 110, a top and the gate bus line 100 may turn down in the intersection, and in the intersection, the gate bus line 100 and the source line 110 are insulated electrically. In the perimeter of the picture element electrode 320, the TFT (thin film transistor) section 130 by which the gate electrode was connected to the gate bus line 100 is formed in one place of the intersection of the gate bus line 100 and the source bus line 110.

[0007] The orientation film 330 to which the orientation of the liquid crystal molecule 351 is made to

carry out perpendicularly is formed in the glass substrate 310 in which the picture element electrode 320 was formed. On the glass substrate 410 of another side, the counterelectrode 420 is mostly formed over the whole surface, and the orientation film 430 to which the orientation of the liquid crystal molecule 351 is made to carry out perpendicularly so that this counterelectrode 420 may be covered is formed.

[0008] In such a liquid crystal display in perpendicular orientation mode If an electrical potential difference is impressed to the liquid crystal layer 350 and it will be in a drive condition, electric field will occur between the picture element electrode 320 and each source bus line 110. As the liquid crystal molecule 351 by which orientation was carried out to the each about 110 source bus line perpendicular direction shows drawing 18 by the arrow head (A) and (B) according to field strength, it inclines so that the edge of the liquid crystal molecule 351 by the side of a counterelectrode 420 may be located in the core side of the picture element electrode 320. Even if met in the direction of a Y-Y' line of drawing 17, the liquid crystal molecule 351 by which perpendicular orientation was carried out inclines similarly so that the edge by the side of a counterelectrode 420 may be located in the core side of the picture element electrode 320. The liquid crystal molecule 351 by which orientation was carried out perpendicularly has the inclination to incline to an opposite direction, respectively and to incline to an opposite direction also to one gate bus line 100, to the one source bus line 110. Consequently, when not performing special orientation regulation to the liquid crystal molecule 351 by which perpendicular orientation was carried out, the liquid crystal molecule 351 inclines in response to the effect of the electric field produced between the picture element electrode 320, each source bus line 110, and each gate bus line 100, it inclines in the four directions, respectively and orientation of the liquid crystal molecule 351 by which perpendicular orientation was carried out is carried out to them so that it may go to the core of each picture element electrode 320.

[0009] Since special orientation regulation is not performed, the liquid crystal molecule 351 of the center section of each picture element electrode 320 can also take what kind of direction of orientation. Therefore, in each picture element, dispersion produces the location of the boundary of the four inclination directions over the liquid crystal molecule 351 by various being influenced of electric field, a level difference, etc. Consequently, when seeing a liquid crystal panel from across, and the location of the boundary of these four inclination directions varies, the area of the field where the inclination directions of each liquid crystal molecule 351 differ does not become equal, but it senses as ZARATSUKI of the remarkable image display which is dispersion in a vision property. What is necessary is just to arrange the direction of orientation of the molecule of the front face of each orientation film 330 and 430 in the one direction, in order to control dispersion in the inclination condition of the liquid crystal molecule 351 by which perpendicular orientation was carried out. For this reason, for example, rubbing processing especially effective in the liquid crystal molecule by which level orientation was carried out is applied also to the liquid crystal molecule 351 by which perpendicular orientation was carried out. That is, some tilt angle is formed in the liquid crystal molecule 351 to perpendicular orientation by rubbing processing which grinds the front face of each orientation film 330 and 430 in the predetermined direction using silk etc., and orientation is carried out. What is necessary is just to make the tilt angle to perpendicular orientation into about 3 times or more, in order to consider as the orientation restraining force which the liquid crystal molecule 351 receives from the front face of the orientation film 330 and 430 so that it may exceed the effect of the electric field produced between the picture element electrode 320, the gate bus line 100, and the source bus line 110.

[0010] However, since its orientation restraining force over the liquid crystal molecule 351 by which perpendicular orientation was carried out is weak even if the orientation film 330 and 430 of the liquid crystal layer 350 with which perpendicular orientation of the liquid crystal molecule 351 was carried out performs rubbing processing, the tilt angle stabilized to the liquid crystal molecule 351 by which perpendicular orientation is carried out is hard to be obtained, and dispersion generates it in the tilt angle of a liquid crystal molecule by slight difference of rubbing processing conditions. Although the

direction of orientation over the perpendicular direction of the liquid crystal molecule 351 is controllable to an one direction if a tilt angle is 3 times or more, poor muscle-like orientation is observed by the liquid crystal molecule 351 by dispersion in a tilt angle. Thus, it is not easy to set the rubbing processing conditions which poor orientation does not generate as the liquid crystal molecule 351 by which perpendicular orientation is carried out.

[0011] Moreover, although it is effective to make two or more fields which incline in the direction which is different to a perpendicular direction in the liquid crystal molecule 351 by which orientation is carried out perpendicularly, respectively in 1 picture element in order to improve the viewing-angle property in image display, it is not easy to make the field of the direction of orientation where ** differ more than a 2-way from rubbing processing.

[0012] There are a method (JP,6-301036,A and Japanese-Patent-Application-No. No. 21152 [six to] official report) of forming opening in a counterelectrode and changing electric field to it as approaches other than the rubbing processing which gives the orientation restraining force by the orientation film to a liquid crystal molecule, the approach (IDW'97p159A Vertically Aligned LCD Providing Super-High ImageQuality) of forming the convex configuration section in a glass substrate, etc. In order to control a liquid crystal molecule by these approaches to become the predetermined inclination direction to a perpendicular direction with generating of the slanting electric field in opening, and the inclination of the liquid crystal molecule in the toothed-like section, it is not necessary to prepare a tilt angle in a liquid crystal molecule, and there is no possibility that poor muscle-like orientation may occur in a liquid crystal molecule. Furthermore, it can divide into two division, quadrisecion, etc. easily so that two or more fields which incline in the direction in which liquid crystal molecules differ to a perpendicular direction in each picture element may be obtained. Consequently, since opening or the toothed-like section turns into the boundary section of the field where the inclination directions over the perpendicular direction of a liquid crystal molecule differ, ZARATSUKI of the image display by the boundary location of the field which inclines in the direction in which liquid crystal molecules differ varying does not arise. However, by any approach, in order to change the inclination direction of a liquid crystal molecule, it is necessary to form the array direction regulation means, such as opening and the toothed-like section, in a boundary part, and formation of the array direction regulation means is needed to both a picture element electrode and a counterelectrode, and there is a problem that it is sharply accompanied by the increment in a process on the occasion of manufacture.

[0013] Furthermore, the array direction regulation means, such as a slit to the convex configuration section and the picture element electrode to the orientation film, are established. When an electrical potential difference is impressed, in regulating so that a liquid crystal molecule may incline in two or more directions and aiming at an improvement of the viewing-angle property of image display Since the boundary of the field where the inclination direction is not fixed on the array direction regulation means, and the inclination directions differ does not become settled, it is not easy to keep constant the surface ratio of the field of each inclination direction. For this reason, in the case of ON/OFF of the applied voltage to a liquid crystal layer, the boundary of each orientation field serves as a switching domain which shakes under the effect of the electric field by applied voltage, and the after-image phenomenon of an image arises or it is checked by looking as remarkable ZARATSUKI of image display.

[0014] On the other hand, the approach of keeping constant the boundary of the field which makes the liquid crystal molecule by which orientation was carried out perpendicularly incline in the different direction is indicated by JP,2000-155317,A and JP,10-96929,A.

[0015] The configuration which the configuration which arranges by turns the slit prepared in a picture element electrode as an array direction regulation means of a liquid crystal molecule at JP,2000-155317,A and the convex configuration section prepared in the orientation film to each of the substrate which counters and the slit prepared in a picture element electrode, and the convex configuration section prepared in the orientation film are made to counter mutually, and forms it in each of the substrate which counters is indicated. However, with the configuration indicated by this official report, a

limitation is in the slit of a picture element electrode, and the process tolerance of the convex configuration section of the orientation film, and there is a possibility that those width of face may become large. And in preparing the same slit also as the substrate which counters, and the convex configuration section, it is necessary to align the slit and the convex configuration sections which counter with high degree of accuracy, and there is a possibility that operation may become difficult actually, with the increment in a manufacture process etc.

[0016] Moreover, the configuration to which the orientation of the liquid crystal molecule of the boundary part of the field which inclines in the direction in which liquid crystal molecules differ to a perpendicular direction at the time of electrical-potential-difference impression is made to carry out perpendicularly at the time of electrical-potential-difference impression is indicated by JP,10-96929,A. However, this configuration also needs to give a certain amount of pre tilt angle to the liquid crystal molecule of a viewing area with which the inclination directions differ at the time of electrical-potential-difference impression, and has the problem that equalization of the pre tilt angle of each liquid crystal molecule which is the homogeneity of image display is not easy.

[0017] It is in being able to prevent the poor orientation of a liquid crystal molecule by this invention solving such a technical problem, without accompanying the purpose by the increment in a process sharply on the occasion of manufacture, consequently ZARATSUKI of image display being improved, and offering the possible liquid crystal display of high definition image display.

[0018]

[Means for Solving the Problem] While a liquid crystal layer is prepared between the substrates of a pair, the liquid crystal display of this invention The 1st orientation film which carries out orientation of the liquid crystal molecule of this liquid crystal layer to each substrate perpendicularly is prepared. It is the liquid crystal display which each picture element drives by impressing an electrical potential difference to two or more picture elements, respectively. At least on these one of 1st orientation film It is characterized by preparing the 1st orientation field to which orientation of the liquid crystal molecule is carried out for every picture element, respectively in the different direction from the direction of orientation of the liquid crystal molecule by this 1st orientation film.

[0019] While a liquid crystal layer is prepared between the substrates of a pair, the liquid crystal display of this invention The 1st orientation film which carries out orientation of the liquid crystal molecule of this liquid crystal layer to each substrate perpendicularly is prepared. It is the liquid crystal display which each picture element drives by impressing an electrical potential difference to two or more picture elements, respectively. At least on these one of 1st orientation film The 1st orientation field which consists of the 2nd orientation film to which orientation of the liquid crystal molecule is carried out so that it may have a predetermined tilt angle on the basis of a perpendicular direction to the orientation of the perpendicular direction of the liquid crystal molecule by this 1st orientation film for every picture element is characterized by being prepared, respectively for every picture element.

[0020] When an electrical potential difference is impressed to said liquid crystal layer, an array direction regulation means to make a liquid crystal molecule incline in the direction which conflicts to a perpendicular direction is established.

[0021] Said array direction regulation means is the convex configuration section prepared along with the line which divides into two or more fields the picture element electrode which impresses an electrical potential difference to each picture element.

[0022] Said array direction regulation means is a slit which divides into two or more fields the picture element electrode which impresses an electrical potential difference to each picture element.

[0023] Said array direction regulation means has said convex configuration section and said slit.

[0024] Said 1st orientation field is prepared along with the central part of the field divided to said convex configuration section or said slit.

[0025] Said 1st orientation field is prepared along the boundary of the field divided to said convex configuration section or said slit.

[0026] Said 1st orientation field is prepared along the central part and boundary of a field which were divided to said convex configuration section or said slit.

[0027] said 1st orientation film prepared in the substrate which counters the substrate with which said 2nd orientation film which forms said 1st orientation field was prepared -- this -- this 2nd orientation film that forms the 1st orientation field counters, and the 3rd orientation film to which orientation of the liquid-crystal molecule carries out so that it may have a predetermined tilt angle on the basis of a perpendicular direction is prepared to the orientation of the perpendicular direction of the liquid-crystal molecule by this 1st orientation film.

[0028] This 2nd orientation film that forms the 1st orientation field is countered. said convex configuration section prepared in the substrate which counters the substrate with which said 2nd orientation film which forms said 1st orientation field was prepared, or the upper part of said slit -- this -- The 4th orientation film to which orientation of the liquid crystal molecule is carried out so that it may have a predetermined tilt angle on the basis of a perpendicular direction is prepared to the orientation of the perpendicular direction of the liquid crystal molecule by this 1st orientation film.

[0029] The direction of orientation of the liquid crystal molecule of said 1st orientation field is in agreement with the polarization shaft orientations of one polarizing plate among the polarizing plates of the pair arranged so that the substrate of said pair may be pinched.

[0030] Said 1st orientation field is the same poly membrane as said 1st orientation film.

[0031] The array direction of the liquid crystal molecule of said 1st orientation field is set up by rubbing processing.

[0032] After rubbing processing carries out [fields / other than the 1st / of said 1st orientation film / orientation field] perpendicular orientation of the liquid crystal molecule.

[0033] Said 1st orientation field of said 1st orientation film is formed by irradiating light at this 1st orientation film.

[0034] Said light is ultraviolet rays, polarization ultraviolet rays, the light, infrared light, and laser light.

[0035] Said 1st orientation field of said 1st orientation film is formed by performing a chemical treatment to this 1st orientation film.

[0036]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing.

[0037] The top view which drawing 1 expands 1 picture element of the liquid crystal display which is the 1st operation gestalt of this invention, and is shown, and drawing 2 are the sectional views in the A-A' line of drawing 1 R> 1. As the liquid crystal panel of this liquid crystal display is shown in drawing 2, the liquid crystal layer 35 which has liquid crystal molecule 35a by which orientation was carried out is perpendicularly enclosed among the glass substrates 31 and 41 which counter both pairs, and the picture element electrode 32 is formed in the shape of a matrix on one glass substrate 31.

[0038] As shown in drawing 1, it is formed in the perimeter of each picture element electrode 32 so that a pair each of gate bus lines 10 and the source bus line 11 which became parallel to mutual may become perpendicular to mutual. In the intersection, as for the gate bus line 10 and the source bus line 11, the source bus line 11 crosses [the top and the gate bus line 10] so that it may become the bottom, and in the intersection, the gate bus line 10 and the source bus line 11 are insulated electrically. The TFT (thin film transistor) section 13 by which the gate electrode was connected to the gate bus line 10 is formed in one [which enclose the picture element electrode 32] one [one side of the gate bus line 10 of a pair and / of the source bus line 11 of a pair].

[0039] As shown in drawing 2, the orientation film 33 to which the orientation of the liquid crystal molecule 35a of the liquid crystal layer 35 is made to carry out perpendicularly is formed in the glass substrate 31 in which the picture element electrode 32 was formed. Through the color filter (not shown), the counterelectrode 42 is mostly formed in the front face which counters the liquid crystal layer 35 in the glass substrate 41 of another side over the whole surface, and the orientation film 43 to which the

orientation of the liquid crystal molecule 35a is made to carry out perpendicularly so that this counterelectrode 42 may be covered is formed in it.

[0040] 1st slit 34a and 2nd slit 34b of a pair as an array direction regulation means are prepared in each picture element electrode 32. One 1st slit 34a has the straight-line part of the pair which extended in the direction which conflicts from the center of the side edge section with the tilt angle of about 45 degrees to the side edge section while the longitudinal direction of the picture element electrode 32 was met, and it is connected so that each straight-line parts may be crooked at a right angle. 2nd slit 34b of another side has the straight-line part of a pair respectively parallel to each straight-line part of 1st slit 34a, and it is connected so that each straight-line parts may be crooked at a right angle. With the side edge section in which the flection of 1st slit 34a is located, this 2nd slit 34b is prepared near the side edge section of the opposite side, and is located on the straight line in which a flection bisects the longitudinal direction of the picture element electrode 32.

[0041] The orientation film 43 prepared in order to make the orientation of the liquid crystal molecule 35a carry out perpendicularly to the counterelectrode 42 prepared in the glass substrate 41 is divided by the 1st orientation field 46 a predetermined horizontal direction is made to carry out orientation of the liquid crystal molecule 35a of the liquid crystal layer 35. This 1st orientation field 46 meets a segment parallel to each slits 34a and 34b which bisect the field between 1st slit 34a and 2nd slit 34b in the picture element electrode 32. And it is prepared in each straight-line part of 1st slit 34a and 2nd slit 34b, and parallel so that each corner part of the shape of a triangle of the picture element electrode 32 divided in each straight-line part of 1st slit 34a and 2nd slit 34b may be divided. The 1st orientation field 46 formed in the shape of a straight line carries out orientation of the liquid crystal molecule 35a horizontally along the cross direction which goes in the direction of a straight line direct.

[0042] Although orientation of the liquid crystal molecule 35a of the liquid crystal layer 35 is perpendicularly carried out with each orientation film 33 and 43 in the condition that an electrical potential difference is not impressed, in the liquid crystal display of such a configuration Near the 1st orientation field 46, by [to which liquid crystal molecule 35a met crosswise / of the 1st orientation field 46] carrying out orientation horizontally, orientation restraining force acts so that liquid crystal molecule 35a may incline toward the 1st orientation field 46 to a perpendicular direction.

[0043] If a liquid crystal display will be in a drive condition and an electrical potential difference is impressed between each picture element electrode 32 and a counterelectrode 42 in such the condition In 1st slit 34a and the 2nd slit 34b part which were prepared in each electrode In the edge part of each slits 34a and 34b, the electric field which inclined in the direction which separates from each slits 34a and 34b occur, and as liquid crystal molecule 35a indicates that it becomes perpendicular to the inclined electric field by the arrow head (D) and (C), it inclines.

[0044] In this case, liquid crystal molecule 35a inclines in the direction which conflicts bordering on the 1st orientation field 46 according to the direction of the electric field which inclined in order that the orientation restraining force to which the 1st orientation field 46 met crosswise [that], and to which orientation of the liquid crystal molecule 35a is carried out horizontally might act. Therefore, in liquid crystal layer 35 field of the both sides of the 1st orientation field 46, it inclines by making the 1st orientation field 46 into a boundary line in the direction in which liquid crystal molecule 35a conflicts.

[0045] And within each picture element, since the 1st orientation field 46, 1st slit 34a, and 2nd slit 34b are arranged by turns superficially On both sides of 1st slit 34a and 2nd slit 34b, as an arrow head (C) or (D) shows to drawing 2, respectively, liquid crystal molecule 35a by which perpendicular orientation was carried out inclines in the direction which is different toward the 1st orientation field 46 at the time of electrical-potential-difference impression.

[0046] Thus, as for liquid crystal molecule 35a as which the inclination direction was specified by 1st slit 34a and 2nd slit 34b, the boundary of the inclination direction is further formed of the 1st orientation field 46 by arranging superficially the 1st orientation field 46, 1st slit 34a, and 2nd slit 34b by turns. Thereby, ZARATSUKI of image display can be prevented. The orientation restraining force which makes

liquid crystal molecule 35a incline in the predetermined direction can be increased, so that spacing of the 1st orientation field 46, and 1st slit 34a and 2nd slit 34b which are the array direction regulation means is made small.

[0047] Drawing 3 is the sectional view of 1 picture element of the liquid crystal display which is the 2nd operation gestalt of this invention. The 2nd orientation field 49 which carries out orientation of the liquid crystal molecule 35a to the orientation film 33 which it covered the picture element electrode 32 in order that this cross section might support the A-A' line of drawing 1 and might carry out perpendicular orientation of the liquid crystal molecule 35a, and was prepared horizontally along the 1st orientation field 46 in which the counterelectrode 42 was formed by the wrap orientation film 43, and the field which counters is formed. Other configurations are the same as that of the liquid crystal display shown in drawing 1 and drawing 2.

[0048] Thus, in liquid crystal layer 35 field of the both sides of the 2nd orientation field 49, different liquid crystal molecule 35a stabilizes and inclines in the direction which conflicts bordering on the 2nd orientation field 49 by forming further the 2nd orientation field 49 which carries out orientation of the liquid crystal molecule 35a for the picture element electrode 32 also to the wrap orientation film 33 horizontally.

[0049] Drawing 4 is the sectional view of 1 picture element of the liquid crystal display which is the 3rd operation gestalt of this invention. Although the 2nd orientation field 49 to which orientation of the liquid crystal molecule 35a which shows the picture element electrode 32 to the orientation film 33 covered and prepared at drawing 3 is carried out horizontally is formed in order for this cross section to support the A-A' line of drawing 1 and to carry out perpendicular orientation of the liquid crystal molecule 35a, the counterelectrode 42 is not formed in the 1st orientation field 46 by the wrap orientation film 43.

Other configurations are the same as that of the liquid crystal display shown in drawing 1 and drawing 3.

[0050] A counterelectrode 42 thus, on the wrap orientation film 43 Also by forming the 2nd orientation field 49 which carries out orientation of the liquid crystal molecule 35a for the picture element electrode 32 only to the wrap orientation film 33 horizontally, without forming the 1st orientation field 46 In liquid crystal layer 35 field of the both sides of the 2nd orientation field 49, different liquid crystal molecule 35a stabilizes and inclines in the direction which conflicts bordering on the 2nd orientation field 49.

[0051] Drawing 5 is the sectional view of 1 picture element of the liquid crystal display which is the 4th operation gestalt of this invention. This cross section supports the A-A' line of drawing 1, and 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b which each consisted of as an insulating material are prepared as an array direction regulation means on the orientation film 33 corresponding to the part in which 1st slit 34a and 2nd slit 34b which are shown in drawing 1 and drawing 2 were prepared. Other configurations are the same as that of the liquid crystal display shown in drawing 1 and drawing 2.

[0052] Thus, if it replaces with 1st slit 34a and 2nd slit 34b and 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b are prepared on the orientation film 33 Since the liquid crystal molecule 35 arranges perpendicularly to the slant face formed of each heights configuration of 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b Liquid crystal molecule 35a can be made to incline in the opposite direction in the both sides of each heights configuration of 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b. Consequently, in liquid crystal layer 35 field of the both sides of the 1st orientation field 46, different liquid crystal molecule 35a stabilizes and inclines like the case where it is shown in drawing 2, in the direction which conflicts bordering on the 1st orientation field 46.

[0053] In addition, arrangement with 1st slit 34a and 2nd slit 34b or 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b, and the 1st orientation field 46 and the 2nd orientation field 49 and especially a configuration are not limited. Moreover, although spacing of the direction which met glass substrates 31 and 41 is set to 30 micrometers, if 1st slit 34a which is the array direction regulation means and 2nd slit 34b or 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration

section 36b, the 1st orientation field 46, and the 2nd orientation field 49 are within the limits of 10–150 micrometers, good orientation restraining force will be acquired.

[0054] The top view which drawing 6 expands 1 picture element of the liquid crystal display which is the 5th operation gestalt of this invention, and is shown, and drawing 7 are the sectional views in the A-A' line of drawing 6 R> 6.

[0055] As shown in drawing 6, auxiliary capacity Rhine 15 is established in the center section between a pair each of gate bus lines 10 which became parallel to mutual in parallel with the gate bus line 10, and each source bus line 11 lies at right angles. It crosses so that, as for auxiliary capacity Rhine 15 and the source bus line 11, a top and auxiliary capacity Rhine 15 may turn [the source bus line 11] down in the intersection, and in the intersection, the source bus line 11 and auxiliary capacity Rhine 15 are insulated electrically. Moreover, auxiliary capacity Rhine 15 is mutually insulated also with each picture element electrode 32.

[0056] On each picture element electrode 32, 1st convex configuration section 36a of the pair as an array direction regulation means and 2nd convex configuration section 36b are prepared. It will be crooked in the obtuse angle by one 1st convex configuration section 36a by the straight-line part of the pair which extended in the direction which conflicts from the center of the side edge section with a predetermined tilt angle to the side edge section while the longitudinal direction of the picture element electrode 32 on auxiliary capacity Rhine 15 prepared in the center between the gate bus lines 10 of a pair was met. It will be crooked in the obtuse angle by 2nd convex configuration section 36b of another side by the straight-line part of a pair respectively parallel to each straight-line part of 1st convex configuration section 36a. With the side edge section in which the flection of 1st convex configuration section 36a is located, this 2nd convex configuration section 36b is prepared near the side edge section of the opposite side, and is located on auxiliary capacity Rhine 15 where a flection bisects the longitudinal direction of the picture element electrode 32. Other configurations are the same as that of the liquid crystal display shown in drawing 1.

[0057] As shown in drawing 7, the orientation film 33 to which the orientation of the liquid crystal molecule 35a of the liquid crystal layer 35 is made to carry out perpendicularly is formed in the glass substrate 31 in which the picture element electrode was prepared. Through the color filter (not shown), the counterelectrode 42 is mostly formed in the front face which counters the liquid crystal layer 35 in the glass substrate 41 of another side over the whole surface, and the orientation film 43 to which the orientation of the liquid crystal molecule 35a is made to carry out perpendicularly so that this counterelectrode 42 may be covered is formed in it. Moreover, polarizing plates 47 and 48 are formed in glass substrates 31 and 41 on the surface of the opposite side in the liquid crystal layer 35, respectively.

[0058] On each picture element electrode 32, 1st convex configuration section 36a of the pair as an array direction regulation means and 2nd convex configuration section 36b are prepared. One 1st convex configuration section 36a has the straight-line part of the pair which extended in the direction which conflicts from the center of the side edge section with a predetermined tilt angle to the side edge section while the longitudinal direction of the picture element electrode 32 on auxiliary capacity Rhine 15 prepared in the center between the gate bus lines 10 of a pair was met, and it is connected so that each straight-line parts may be crooked in an obtuse angle. 2nd convex configuration section 36b of another side has the straight-line part of a pair respectively parallel to each straight-line part of 1st convex configuration section 36a, and it is connected so that each straight-line parts may be crooked in an obtuse angle. With the side edge section in which the flection of 1st convex configuration section 36a is located, this 2nd convex configuration section 36b is prepared near the side edge section of the opposite side, and is located on auxiliary capacity Rhine 15 where a flection bisects the longitudinal direction of the picture element electrode 32.

[0059] The orientation film 43 prepared in order to make the orientation of the liquid crystal molecule 35a carry out perpendicularly to the counterelectrode 42 prepared in the glass substrate 41 is divided by the 1st orientation field 46 which consists of orientation film 46b which carries out orientation of the

liquid crystal molecule 35a of a liquid crystal layer to a predetermined tilt angle. This 1st orientation field 46 meets a segment parallel to each convex configuration sections 36a and 36b which bisect the field between 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b in the picture element electrode 32. And it is prepared in each straight-line part of 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b, and parallel so that each corner part of the shape of a triangle of the picture element electrode 32 divided in each straight-line part of 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b may be divided.

[0060] Although orientation of the liquid crystal molecule 35a of the liquid crystal layer 35 is perpendicularly carried out with each orientation film 33 and 43 in the condition that an electrical potential difference is not impressed, in the liquid crystal display of such a configuration Near the 1st orientation field 46, when liquid crystal molecule 35a carries out orientation to the predetermined tilt angle of the 1st orientation field 46, orientation restraining force acts so that liquid crystal molecule 35a may incline toward the 1st orientation field 46 to a perpendicular direction. Near 1st convex configuration section 36a as an array direction regulation means, and the 2nd convex configuration section 36b Since liquid crystal molecule 35a arranges perpendicularly to the slant face formed of 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b Liquid crystal molecule 35a can be made to incline in the opposite direction in the both sides of each heights configuration of 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b. Moreover, the 1st orientation field 46 which consists of orientation film 46b which carries out orientation of the liquid crystal molecule 35a to a predetermined tilt angle acts as the boundary section to the liquid crystal layer 35 of the both sides of the 1st orientation field 46. Consequently, in the liquid crystal layer 35 of the both sides of the 1st orientation field 46, it inclines in the direction in which liquid crystal molecule 35a conflicts.

[0061] Therefore, if a liquid crystal display will be in a drive condition and an electrical potential difference is impressed to the liquid crystal layer 35 in such the condition, although the inclination direction of liquid crystal molecule 35a conflicts in the both sides of the 1st orientation field 46, liquid crystal molecule 35a of the both sides of the 1st orientation field 46 stabilizes and inclines in the opposite direction by making the 1st orientation field 46 into the boundary section.

[0062] And within each picture element, since the 1st orientation field 46, 1st convex configuration section 36a, and 2nd convex configuration section 36b are arranged by turns superficially, as shown in drawing 7, respectively, on both sides of 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b, liquid crystal molecule 35a by which perpendicular orientation was carried out inclines in the direction which is different toward the 1st orientation field 46 at the time of electrical-potential-difference impression.

[0063] Thus, as for liquid crystal molecule 35a as which the inclination direction was specified by 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b, the boundary of the inclination direction is further formed of the 1st orientation field 46 by arranging superficially the 1st orientation field 46, 1st convex configuration section 36a, and 2nd convex configuration section 36b by turns. Thereby, ZARATSUKI of image display can be prevented. The orientation restraining force which makes liquid crystal molecule 35a incline in the predetermined direction can be increased, so that spacing of the 1st orientation field 46, and 1st convex configuration section 36a as an array direction regulation means and 2nd convex configuration section 36b is made small.

[0064] Drawing 8 is drawing showing the relation between the polarization shaft orientations 47a and 48a of the polarizing plates 47 and 48 used for the liquid crystal display of this invention, and direction of rubbing 46a of the 1st orientation field 46. As shown in drawing 8, as the direction of orientation of liquid crystal molecule 35a (not shown) corresponding to direction of rubbing 46a of the 1st orientation field 46 sandwiches glass substrates 31 and 41, it is set up to the polarizing plates 47 and 48 of the cross Nicol's prism of the pair arranged at glass substrates 31 and 41 so that it may be in agreement with the polarization shaft orientations 47a or 48a of one polarizing plates 47 or 48. In drawing 8,

orientation of the liquid crystal molecule 35a is carried out in the four directions, respectively, and the polarization shaft of the polarizing plates 47 or 48 of a pair is arranged so that it may become the include angle of 45 degrees to all the four directions of orientation. Since direction of rubbing 46a of the 1st orientation field 46 is prepared so that it may be in agreement with the polarization shaft orientations 47a or 48a of one polarizing plate 47 or 48, it is set up in the direction with an include angle of 45 degrees to the four directions of orientation.

[0065] In drawing 8, direction of rubbing 46a of the 1st orientation field 46 and polarization shaft-orientations 48a of a polarizing plate 48 are in agreement. By making in agreement direction of rubbing 46a of these 1st orientation field 46, and polarization shaft-orientations 48a of a polarizing plate 48. The 1st orientation field 46 holds a black condition by being in the physical relationship physical relationship and polarization shaft-orientations 47a of a polarizing plate 47 and the direction of a major axis at the time of considering that one of the liquid crystal molecule 35a is an ellipsoid cross at right angles, when an electrical potential difference is not impressed to the liquid crystal layer 35, without making light penetrate. Moreover, also when an electrical potential difference is impressed to the liquid crystal layer 35, the direction of orientation of liquid crystal molecule 35a has the relation which intersects perpendicularly with the transparency shaft of a polarizing plate, and the 1st orientation field 46 holds a black condition. Consequently, it will not be concerned with the existence of the electrical-potential-difference impression to the liquid crystal layer 35, but the 1st orientation field 46 will hold an always good black condition.

[0066] Thus, while becoming possible to hold an always good black condition in the 1st orientation field 46 and acquiring the high contrast of an image by being arranged as direction of rubbing 46a of the 1st orientation field 46 and the polarization shaft orientations 47a and 48a of polarizing plates 47 and 48 mentioned above, generating of ZARATSUKI of image display etc. is controlled and the possible liquid crystal display of high-definition image display is obtained.

[0067] Drawing 9 is the sectional view of 1 picture element of the liquid crystal display which is the 6th operation gestalt of this invention. Orientation film 46c used as the 1st orientation field 46 which carries out orientation of the liquid crystal molecule 35a to a predetermined tilt angle is prepared in the 1st orientation field 46 which changes from orientation film 46b in which the counterelectrode 42 was formed by the wrap orientation film 43 to the orientation film 33 which it covered the picture element electrode 32 in order that this cross section might support the A-A' line of drawing 6 and might carry out perpendicular orientation of the liquid crystal molecule 35a, and was prepared, and the field which counters. Other configurations are the same as that of the liquid crystal display shown in drawing 6 and drawing 7.

[0068] Thus, by forming orientation film 46c used as the 1st orientation field 46 which the picture element electrode 32 is used also as the wrap orientation film 33, and uses orientation of the liquid crystal molecule 35a to a predetermined tilt angle in liquid crystal layer 35 field of the both sides of the 1st orientation field 46 It can stabilize and incline in the direction in which different liquid crystal molecule 35a conflicts bordering on the 1st orientation field 46, and the orientation restraining force over liquid crystal molecule 35a of the 1st orientation field 46 which consists of the orientation film 46b and 46c can be raised further.

[0069] The top view which drawing 10 expands 1 picture element of the liquid crystal display which is the 7th operation gestalt of this invention, and is shown, and drawing 11 are the sectional views in the A-A' line of drawing 10. As shown in drawing 10 and 11, on the picture element electrode 32 of each picture element of the liquid crystal panel of this liquid crystal display 1st convex configuration section 36a of the pair as an array direction regulation means of liquid crystal molecule 35a and 2nd convex configuration section 36b are prepared. Furthermore, 46d of orientation film and orientation film 46e which form the 1st orientation field 46, respectively are prepared in the orientation film 33 with which 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b have also covered upside 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b. Other

configurations are the same as that of the liquid crystal display shown in drawing 6 and drawing 7. [0070] Thus, by forming the orientation film 46d and 46e which 1st convex configuration section 36a on the picture element electrode 32 and 2nd convex configuration section 36b are used also as the wrap orientation film 33, and uses orientation of the liquid crystal molecule 35a to a predetermined tilt angle, respectively In the liquid crystal layer 35 of the both sides of the orientation film 46d and 46e, it stabilizes and inclines in the direction in which different liquid crystal molecule 35a conflicts bordering on the orientation film 46d and 46e, two or more formation will be carried out by the 1st orientation field 46, and the orientation restraining force over liquid crystal molecule 35a will be acquired further. Moreover, although 46d of orientation film and orientation film 46e which form the 1st orientation field 46 in the orientation film 33 of the upper part of 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b were prepared in the liquid crystal display of drawings 1010 and 11 46d of orientation film and orientation film 46e which form the 1st orientation field 46 in the orientation film 43 which counters 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b may be prepared.

[0071] In addition, also in the liquid crystal display which is the 5-7th operation gestalten of this invention, although the array direction regulation means of liquid crystal molecule 35a was established as 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b, each slits 34a and 34b mentioned above in the picture element electrode 32 grade may be formed, and both the convex configuration section and a slit may be prepared further. Moreover, since the effect to the permeability and image display grace of light of a liquid crystal display will become large if the area of the orientation film 46b and 46c which forms the area of 1st convex configuration section 36a which is the array direction regulation means, and 2nd convex configuration section 36b, and the 1st orientation field 46 is too large, form small is desirable and, as for the width of face, it is desirable to make it 10 micrometers or less. Moreover, the direction of orientation of the 1st orientation field 46 is not concerned with the configuration and area of the orientation film 46b and 46c etc. which form the 1st orientation field 46, but it is arranged so that it may be in agreement with the polarization shaft orientations 47a or 48a of one polarizing plates 47 or 48 of the polarizing plates 47 and 48 of the cross Nicol's prism of a pair, and thereby, the 1st orientation field 46 shows an always good black condition.

[0072] Drawing 12 is an expanded sectional view in 1 picture element of the liquid crystal display which is the 8th operation gestalt of this invention, and drawing 13 R> 3 (a) is the top view. Drawing 12 is a sectional view in the X-X' line of drawing 13 (a). With this operation gestalt, in a picture element, 1st slit 34a as an array direction regulation means, 2nd slit 34b, 1st convex configuration section 36a, and 2nd convex configuration section 36b are not prepared, but use only the electric field generated between the picture element electrode 32 and each source bus line 11. And the 1st orientation field 46 is formed in the wrap orientation film 43 in the counterelectrode 42. The 1st orientation field 46 is formed along with each set square wire of the picture element electrode 32, respectively.

[0073] Although orientation of the liquid crystal molecule 35a of the liquid crystal layer 35 is perpendicularly carried out with each orientation film 33 and 43 in the condition that an electrical potential difference is not impressed, in the liquid crystal display of such a configuration Near the 1st orientation field, it changes the orientation of the liquid crystal molecule 35a into the condition of having inclined toward the 1st orientation field to the perpendicular direction, by [which met liquid crystal molecule 35a crosswise / of the 1st orientation field 46] carrying out orientation horizontally. And in such the condition, if a liquid crystal display will be in a drive condition, electric field occur between the picture element electrode 32 and the source bus line 11, as an arrow head (E) or (F) shows to drawing 12 according to the sense of electric field, orientation of the solution layer molecule 35 near the source bus line 11 will be uniformly carried out toward the 1st orientation field 46, and it will serve as a boundary of the inclination direction of the liquid crystal molecule 35 with which the 1st orientation fields 46 differ.

[0074] Therefore, also when forming the 1st orientation field 46 and each source bus line 11 in the field

which counters on both sides of the liquid crystal molecule 35 by which perpendicular orientation was carried out like drawing 12, in liquid crystal layer 35 field of the both sides of the 1st orientation field 46, a different liquid crystal molecule 35 stabilizes and inclines in the direction which conflicts bordering on the 1st orientation field 46. Thereby, ZARATSUKI of image display can be prevented. Moreover, in each side edge section close to each gate bus line 10, the electric field produced between the picture element electrode 32 and each gate bus line 10 act so that the liquid crystal molecule 35 may be leaned to hard flow (direction which applies in the directions E and F shown in an arrow head at drawing 12 correspondingly), respectively. Therefore, there is same effectiveness also in the direction which met the Y-Y' line of drawing 13 (a), orientation of the liquid crystal molecule 35 is inclined and carried out in the two directions, and orientation is inclined and carried out in the four directions within 1 picture element, respectively.

[0075] As shown in drawing 13 (a), the boundary of the direction of orientation of the liquid crystal molecule 35 determined in each side edge section of the picture element electrode 32 can be stabilized by arranging the 1st orientation field 46 on the diagonal line of the picture element electrode 32.

[0076] Moreover, the 1st orientation field 46 may be established only in the center section of the picture element electrode 32, as shown in drawing 13 (b). Also in this case, since the intersection of the field of the four directions of orientation can be decided, the boundary of an orientation field is stabilized by the line which connects the 1st orientation field 46 and the four corners of the picture element electrode 32, and the field of the four directions of orientation is stabilized by it, and it is acquired.

[0077] In addition, although sufficient effectiveness is acquired even if it establishes the 1st orientation field 46 only in one of the glass substrates 31 or 41 which counter both pairs, by being prepared in the location where both glass substrates 31 and 41 which counter both pairs counter, the orientation restraining force over the liquid crystal molecule 35 becomes strong more, and bigger effectiveness is acquired. Since the effect to the permeability and image display grace of light of a liquid crystal display will become large if the area of the 1st orientation field 46 is too large, forming small is desirable and, as for the width of face, it is desirable to make it 10 micrometers or less.

[0078] The top view which drawing 14 expanded 1 picture element of the liquid crystal display which is the 9th operation gestalt of this invention, and was seen from above, and drawing 15 are the sectional views in the A-A' line of drawing 14. 1st convex configuration section 36a and 2nd convex configuration section 36b as an array direction regulation means as shown in a picture element with this operation gestalt drawing 6 and 7, And each slits 34a and 34b to picture element electrode 32 grade are not formed, but use only the electric field which lean liquid crystal molecule 35a generated between the picture element electrode 32 and the source bus line 11 to hard flow, respectively in the edge part of the both sides of the picture element electrode 32. And 46f of orientation film which forms the 1st orientation field 46 is formed in the wrap orientation film 43 in the counterelectrode 42. 46f of orientation film which forms the 1st orientation field 46 is formed only in the center section of the picture element electrode 32.

[0079] Although orientation of the liquid crystal molecule 35a of the liquid crystal layer 35 is perpendicularly carried out with each orientation film 33 and 43 in the condition that an electrical potential difference is not impressed, in the liquid crystal display of such a configuration Near the 1st orientation field 46, it changes the orientation of the liquid crystal molecule 35a into the condition of having inclined toward the 1st orientation field 46 to the perpendicular direction, by carrying out orientation of the liquid crystal molecule 35a to the predetermined tilt angle of the 1st orientation field 46. And in such the condition, if a liquid crystal display will be in a drive condition, electric field will occur between the picture element electrode 32 and the source bus line 11. According to the sense of electric field, it changes the orientation of the solution layer molecule 35 near the source bus line 11 into the condition of having inclined toward 46f of orientation film of the 1st orientation field 46 uniformly, and the 1st orientation field 46 serves as the boundary section of the inclination direction of liquid crystal molecule 35a where the both sides of the 1st orientation field 46 differ.

[0080] Therefore, also when forming 46f of orientation film which forms the 1st orientation field 46, and each source bus line 11 in the field which counters on both sides of liquid crystal molecule 35a by which perpendicular orientation was carried out like drawing 15, in liquid crystal layer 35 field of the both sides of the 1st orientation field 46, different liquid crystal molecule 35a stabilizes and inclines in the direction which conflicts bordering on the 1st orientation field 46. ZARATSUKI of image display can be prevented from this. Moreover, in each side edge section close to each gate bus line 10, the electric field produced between the picture element electrode 32 and each gate bus line 10 act so that liquid crystal molecule 35a may be leaned to hard flow, respectively. Therefore, there is same effectiveness also in the direction which met the B-B' line of drawing 14, orientation of the liquid crystal molecule 35a is carried out in the two directions, and orientation is carried out in the four directions within 1 picture element, respectively.

[0081] Since the intersection of the field of the four directions of orientation can be decided by arranging 46f of orientation film which forms the 1st orientation field 46 only in the center section of the picture element electrode 32 as shown in drawing 14, the boundary of an orientation field is stabilized by the line which connects the 1st orientation field 46 and the four corners of the picture element electrode 32, and the field of the four directions of orientation is stabilized by it, and it is acquired.

[0082] In addition, although sufficient effectiveness is acquired even if it prepares 46f of orientation film which forms the 1st orientation field 46 only in one of the glass substrates 31 or 41 which counter both pairs, by being prepared in the location where both glass substrates 31 and 41 which counter both pairs counter, the orientation restraining force over liquid crystal molecule 35a becomes strong more, and bigger effectiveness is acquired.

[0083] Also in this operation gestalt, a black condition with the 1st always good orientation field 46 is acquired to one polarizing plates 47 or 48 from being set up so that it may be in agreement with the polarization shaft orientations 47a or 48a of polarizing plates 47 or 48 among the polarizing plates 47 and 48 of the cross Nicol's prism of a pair installed as the direction of orientation of the 1st orientation field 46 sandwiches glass substrates 1 and 2.

[0084] Moreover, the location except having mentioned above may be used for arrangement of 46f of orientation film which forms the 1st [to the picture element electrode 32] orientation field 46. A suitable predetermined value is set up with the magnitude of the orientation restraining force by the electric field effect of the electric field which generate the number of arrangement of 46f of orientation film and area which form the 1st orientation field 46 between the area of each picture element and the picture element electrode 32, and each source bus line 11. for example, in dividing the picture element electrode 32 into two 46f of orientation film which forms the 1st orientation field 46 The field of each divided picture element electrode 32 it is arranged mostly in a core or When the electric field effect of the electric field which the area of each picture element generates between the picture element electrode 32 and each source bus line 11 greatly is small, 46f of orientation film which forms the 1st orientation field 46 is arranged two or more [in 1 picture element], in order to strengthen orientation restraining force over liquid crystal molecule 35a. The configuration of 46f of orientation film which forms the 1st orientation field 46 should just be a configuration of arbitration besides being shown in drawing 14.

[0085] In addition, since the 1st orientation field 46 is installed in the viewing area of each picture element, the small thing of the area for which the permeability of the light of a liquid crystal display is not affected is desirable [the field].

[0086] Drawing 16 (a) and (b) are the explanatory views of an example of the manufacture process of the liquid crystal display of this invention shown in drawing 1 and drawing 2. Drawing 16 (a) shows the manufacture process on the picture element electrode 32 and the glass substrate 31 with which TFT section 13 grade is formed. The picture element electrode 32 is formed on a glass substrate 31. The slit 34 which regulates the direction of orientation of a liquid crystal molecule is formed in some picture element electrodes 32. A slit 34 is formed by carrying out patterning to coincidence, when the picture

element electrode 32 is formed. On the picture element electrode 32, the orientation film 33 (product made from JALS-204:JSR) to which orientation of the liquid crystal molecule 35 is carried out is formed. For the orientation film 33, the polyimide film which is one of the organic poly membranes is used, and this orientation film 33 has on it the property to which perpendicular orientation of the liquid crystal molecule is carried out. In addition, when forming the convex configuration sections 36a and 36b shown in drawing 5, before forming the orientation film 33, each convex configuration sections 36a and 36b are formed with the photopolymer which is an insulating material by carrying out patterning of the photopolymer which has insulation, such as a resist.

[0087] Drawing 16 (b) shows the manufacture process on the glass substrate 41 with which the 1st orientation field 46 is formed. The color filter (not shown) is prepared on the glass substrate 41, and a counterelectrode 42 is formed on it. On a counterelectrode 42, the orientation film 43 (product made from JALS-204:JSR) to which orientation of the liquid crystal molecule is carried out is formed. For the orientation film 43, the polyimide film which is one of the organic poly membranes is used, and this orientation film 43 has on it the property to which the orientation of the liquid crystal molecule is made to carry out perpendicularly.

[0088] Formation of the orientation film 43 arranges the mask 44 which forms the 1st orientation field 46. The photo mask used regularly and the same mask can be used for a mask 44, for example. A mask 44 has protection-from-light section 44a which does not penetrate light 45, and transparency section 44b which penetrates light 45. Light 45 lets a mask 44 pass and is irradiated by the orientation film 43 of the part corresponding to the 1st orientation field 46 shown in drawing 1.

[0089] ***** [a stage / it can be carried out at the time of arbitration and / after spreading of the orientation film 43, temporary baking, and this baking] at the time of ***** as long as the exposure stage of light 45 is after formation of the orientation film 43. Furthermore, in order to change an orientation condition, ultraviolet radiation 400nm or less has the wavelength desirable although any of ultraviolet radiation, the light, infrared light, or the laser beam of predetermined wavelength to the ingredient of the orientation film 43 may be used as a class of light 45 which irradiates the orientation film 43 which consists of polyimide film whose high energy is the light source acquired easily. The light 45 of such wavelength is easily obtained with a high pressure mercury vapor lamp, a low pressure mercury lamp, a mercury xenon LGT, etc. In irradiating this ultraviolet radiation, it carries out an exposure for 17 minutes (about 7 J/cm²) by exposure energy 7 mW/cm². The macromolecule chain to which the 1st orientation field 46 makes the orientation of the liquid crystal molecule 35 carry out perpendicularly is cut by this process, and holds according to it the level stacking tendency to which orientation of the liquid crystal molecule 35 is not carried out.

[0090] In addition, the tilt angle in a level orientation part has effectiveness sufficient with extent which becomes 60 degrees or less.

[0091] After the exposure of the light 45 of ultraviolet radiation is completed, the glass substrate 41 with which the 1st orientation field 46 is formed counters with a glass substrate 31, and it is stuck so that the 1st orientation field 46 and slit 34 may become parallel by turns superficial, respectively. And liquid crystal is enclosed between the orientation film 33 on a glass substrate 31, and the orientation film 43 on a glass substrate 41, and a liquid crystal display is produced.

[0092] In addition, the 2nd orientation field 49 can be formed like the process which forms the 1st orientation field 46.

[0093] Next, an example of the manufacture process of the liquid crystal display shown in drawing 6 and drawing 7 of this invention is explained.

[0094] First, the manufacture process on the picture element electrode 32 and the glass substrate 31 with which TFT section 13 grade is formed is shown. The picture element electrode 32 is formed on a glass substrate 31. The convex configuration section which regulates the direction of orientation of a liquid crystal molecule is formed in some picture element electrodes 32. The convex configuration section is formed by carrying out patterning of the photopolymer which has insulation, such as a resist,

after the picture element electrode 32 is formed. On the picture element electrode 32, the orientation film 33 (product made from JALS-204:JSR) to which orientation of the liquid crystal molecule 35a is carried out is formed. For the orientation film 33, the polyimide film which is one of the organic poly membranes is used, and this orientation film 33 has on it the property to which perpendicular orientation of the liquid crystal molecule 35a is carried out.

[0095] Furthermore, the manufacture process on the glass substrate 41 with which the 1st orientation field 46 is formed is shown. The color filter (not shown) is prepared on the glass substrate 41, and a counterelectrode 42 is formed on it. On a counterelectrode 42, the orientation film 43 (product made from JALS-204:JSR) to which orientation of the liquid crystal molecule is carried out is formed. For the orientation film 43, the polyimide film which is one of the organic poly membranes is used, and this orientation film 43 has on it the property to which the orientation of the liquid crystal molecule is made to carry out perpendicularly.

[0096] Formation of the orientation film 43 arranges the mask which forms the 1st orientation field 46. As a mask, the photo mask used regularly and the same mask can be used, for example. A mask has the protection-from-light section which does not penetrate light, and the transparency section which penetrates light. Light lets a mask pass and is irradiated by the orientation film 43 of the part corresponding to the 1st orientation field 46 shown in drawing 6. Perpendicular orientation force [as opposed to liquid crystal molecule 35a in the part corresponding to the 1st orientation field 46 which has irradiated the light of the orientation film 43] becomes weak. After the exposure of the light to the part corresponding to the 1st orientation field 46 of the orientation film 43, rubbing processing is performed so that the orientation of liquid crystal molecule 35a of the part may incline in an one direction. Thereby, when liquid crystal molecule 35a of the lower part of the part corresponding to the 1st orientation field 46 has a tilt angle, it inclines in the predetermined direction. Moreover, the 1st orientation field 46 which carries out orientation of the liquid crystal molecule 35a to a predetermined tilt angle irradiates the light of ultraviolet rays at the position of the orientation film 43. Or the position of the orientation film 43 decreases the perpendicular orientation force of the orientation film 43 by short-time pan ***** in solutions, such as alkali and an acid, and it is formed by performing rubbing processing to the position of the orientation film 43 which performed optical exposure processing or a chemical treatment after that.

[0097] Thus, perpendicular orientation force needs to decrease on the orientation film 43 which forms the part corresponding to the 1st orientation field 46 by optical exposure processing or the chemical treatment, and the field in which the 1st orientation field 46 is formed needs to use for it the orientation film ingredient which produces orientation restraining force by rubbing processing further. And after rubbing processing does not produce orientation restraining force in the direction of rubbing, but the field where optical exposure processing of the orientation film 43 or a chemical treatment is not performed must hold the perpendicular orientation force to which perpendicular orientation of the liquid crystal molecule 35a is carried out.

[0098] ***** [a stage / it can be carried out at the time of arbitration and] at which [after spreading of the orientation film 43, temporary baking, this baking, and rubbing processing] time as long as the exposure stage of light is after formation of the orientation film 43. Furthermore, in order to change an orientation condition, ultraviolet radiation 400nm or less has the wavelength desirable although any of ultraviolet radiation, the light, infrared light, or the laser beam of predetermined wavelength to the ingredient of the orientation film 43 may be used as a class of light 45 which irradiates the orientation film 43 which consists of polyimide film whose high energy is the light source acquired easily. The light of such wavelength is easily obtained with a high pressure mercury vapor lamp, a low pressure mercury lamp, a mercury xenon LGT, etc. In irradiating such light, it irradiates on two or less exposure energy 30 J/cm conditions. The macromolecule chain to which the 1st orientation field 46 makes the orientation of the liquid crystal molecule 35a carry out perpendicularly is cut by this process, and holds according to it the level stacking tendency to which orientation of the liquid crystal molecule 35a is not carried out. There is sufficient effectiveness, so that the tilt angle in a level orientation part becomes 60 degrees or

less at this time.

[0099] For example, in irradiating ultraviolet radiation, it irradiates on condition that exposure energy 5 J/cm². At this time, the tilt angle in the perpendicular orientation part by which 20 degrees or less and ultraviolet radiation are not irradiated to the tilt angle in the level orientation part by which ultraviolet radiation was irradiated was 89 degrees or more.

[0100] After the exposure of light, such as ultraviolet radiation, is completed, the glass substrate 41 with which the 1st orientation field 46 is formed counters with a glass substrate 31, and it is stuck so that the 1st orientation field 46 and slit 34 may become parallel by turns superficial, respectively. And the liquid crystal which has a negative dielectric constant anisotropy is enclosed between the orientation film 33 on a glass substrate 31, and the orientation film 43 on a glass substrate 41, and a liquid crystal display is produced.

[0101] In addition, polyvinyl cinnamate may be used for the orientation film 43 in addition to the polyimide film which is one of the above-mentioned organic poly membranes. After applying to a glass substrate 41, the orientation film 43 which used polyvinyl cinnamate has the property which produces the orientation restraining force which not performing rubbing processing to the part which has irradiated the light of ultraviolet rays or the light of polarization ultraviolet rays also makes carry out orientation of the liquid crystal molecule 35a to a predetermined tilt angle, if the light of ultraviolet rays or the light of polarization ultraviolet rays can be irradiated from a predetermined include angle. Thus, when polyvinyl cinnamate is used for the orientation film 43, rubbing processing becomes unnecessary and can aim at compaction of a manufacture process.

[0102]

[Effect of the Invention] On the 1st orientation film which the 1st orientation film which carries out orientation is perpendicularly formed in the liquid crystal molecule, and is formed in the glass substrate of a pair at one of the glass substrates, the liquid crystal display of this invention Without being sharply accompanied by the increment in a process by being prepared for every picture element, the 1st orientation field the orientation of the liquid crystal molecule is made to carry out in the different direction from the direction of orientation of the liquid crystal molecule by the 1st orientation film prevents the poor orientation of a liquid crystal molecule, and becomes improvable [ZARATSUKI of image display].

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view expanding and showing 1 picture element of the liquid crystal display which is the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is a sectional view in the A-A' line of drawing 1.

[Drawing 3] It is a sectional view in 1 picture element of the liquid crystal display which is the 2nd

operation.gestalt of this invention.

[Drawing 4] It is a sectional view in 1 picture element of the liquid crystal display which is the 3rd operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] It is a sectional view in 1 picture element of the liquid crystal display which is the 4th operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] It is the top view which expanded 1 picture element of the liquid crystal display which is the 5th operation gestalt of this invention, and was seen from above.

[Drawing 7] It is a sectional view in the A-A' line of drawing 7.

[Drawing 8] It is drawing showing the relation between the polarization shaft orientations of the polarizing plate used for the liquid crystal display of this invention, and the direction of rubbing of the 1st orientation field.

[Drawing 9] It is the sectional view of 1 picture element of the liquid crystal display which is the 6th operation gestalt of this invention.

[Drawing 10] It is the top view expanding and showing 1 picture element of the liquid crystal display which is the 7th operation gestalt of this invention.

[Drawing 11] It is a sectional view in the A-A' line of drawing 10.

[Drawing 12] It is a sectional view in 1 picture element of the liquid crystal display which is the 8th operation gestalt of this invention, and the sectional view in the X-X' line of drawing 13 (a) is supported.

[Drawing 13] The top view of 1 picture element which (a) expands other operation gestalten of the 1st orientation field in 1 picture element of the liquid crystal display of this invention, and is shown, and (b) are the top views showing other examples of 1 picture element shown in drawing 12.

[Drawing 14] It is the top view expanding and showing 1 picture element of the liquid crystal display which is the 9th operation gestalt of this invention.

[Drawing 15] It is a sectional view in the A-A' line of drawing 14.

[Drawing 16] (a) is drawing showing the manufacture process of one glass substrate of the liquid crystal display which is the operation gestalt of this invention. (b) is drawing showing the manufacture process of the glass substrate of another side of the liquid crystal display which is the operation gestalt of this invention.

[Drawing 17] It is the top view expanding and showing 1 picture element of the conventional liquid crystal display.

[Drawing 18] It is a sectional view in the X-X' line of drawing 17.

[Description of Notations]

10 Gate Bus Line

11 Source Bus Line

13 The TFT Section

15 Auxiliary Capacity Rhine

31 Glass Substrate

32 Picture Element Electrode

33 Orientation Film

34 Slit

34a The 1st slit

34b The 2nd slit

35 Liquid Crystal Layer

35a Liquid crystal molecule

36a The 1st convex configuration section

36b The 2nd convex configuration section

41 Glass Substrate

42 Counterelectrode

43 Orientation Film

44 Mask

44a Protection-from-light section

44b Transparency section

45 Light

46 1st Orientation Field

46a The direction of rubbing of the orientation film

46b Orientation film

46c Orientation film

46d Orientation film

46e Orientation film

46f Orientation film

47 Polarizing Plate

47a Polarization shaft orientations

48 Polarizing Plate

48a Polarization shaft orientations

49 2nd Orientation Field

100 Gate Bus Line

110 Source Bus Line

130 The TFT Section

310 Glass Substrate

320 Picture Element Electrode

330 Orientation Film

350 Liquid Crystal Layer

351 Liquid Crystal Molecule

410 Glass Substrate

420 Counterelectrode

430 Orientation Film

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-174816
(P2002-174816A)

(43)公開日 平成14年6月21日 (2002.6.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 02 F 1/1337	5 0 5	G 02 F 1/1337	5 0 5 2 H 0 8 8
1/1343		1/1343	2 H 0 9 0
1/139		1/139	2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数18 OL (全 17 頁)

(21)出願番号 特願2001-144007(P2001-144007)
(22)出願日 平成13年5月14日 (2001.5.14)
(31)優先権主張番号 特願2000-295221(P2000-295221)
(32)優先日 平成12年9月27日 (2000.9.27)
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(72)発明者 寺岡 優子
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(72)発明者 渡辺 典子
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(74)代理人 100078282
弁理士 山本 秀策

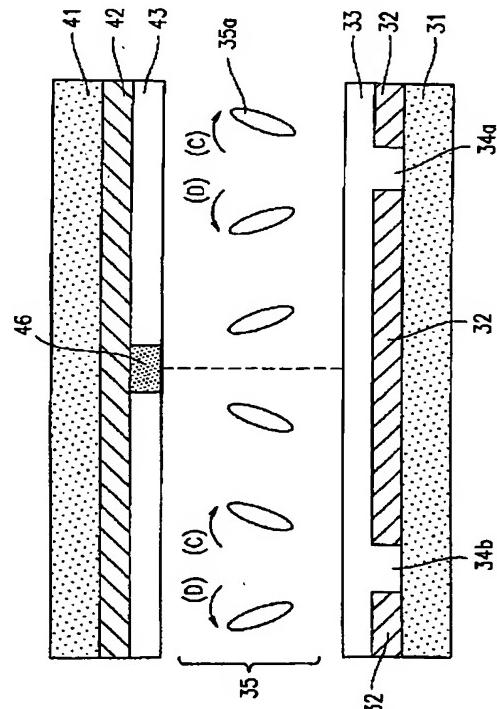
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 垂直方向に配向された液晶分子の配向不良を防止して画像表示のザラツキを改善する。

【解決手段】 一対のガラス基板31および41に液晶分子35を垂直方向に配向させる配向膜33および43が形成されており、少なくともいずれか一方のガラス基板31または41には、形成されている配向膜33または43には、その配向膜33または43による液晶分子35aの配向方向とは異なる方向に液晶分子35aを配向させる第1の配向領域46が、各絵素毎に、それぞれ設けられる。



(2)

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板間に液晶層が設けられるとともに、それぞれの基板に該液晶層の液晶分子を垂直方向に配向する第1配向膜が設けられており、複数の絵素に対してそれぞれ電圧が印加されることによって各絵素が駆動される液晶表示装置であって、

少なくともいずれか一方の該第1配向膜には、該第1配向膜による液晶分子の配向方向とは異なる方向に液晶分子を配向させる第1の配向領域が、各絵素毎に、それぞれ設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 一対の基板間に液晶層が設けられるとともに、それぞれの基板に該液晶層の液晶分子を垂直方向に配向する第1配向膜が設けられており、複数の絵素に対してそれぞれ電圧が印加されることによって各絵素が駆動される液晶表示装置であって、

少なくともいずれか一方の該第1配向膜には、各絵素毎に該第1配向膜による液晶分子の垂直方向の配向に対して、垂直方向を基準にして所定の傾斜角を有するように液晶分子を配向させる第2配向膜から成る第1の配向領域が、各絵素毎に、それぞれ設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶層に電圧が印加された時に、液晶分子を垂直方向に対して相反する方向に傾斜させる配列方向規制手段が設けられている請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記配列方向規制手段は、各絵素に対して電圧を印加する絵素電極を複数領域に分割する線に沿って設けられている凸形状部である請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記配列方向規制手段は、各絵素に対して電圧を印加する絵素電極を複数領域に分割するスリットである請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記配列方向規制手段は、前記凸形状部および前記スリットを有する請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記第1の配向領域は、前記凸形状部または前記スリットにて分割された領域の中央部分に沿って設けられている請求項4～6のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記第1の配向領域は、前記凸形状部または前記スリットにて分割された領域の境界に沿って設けられている請求項4～6のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記第1の配向領域は、前記凸形状部または前記スリットにて分割された領域の中央部分および境界に沿って設けられている請求項4～6のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記第1の配向領域を形成する前記第2配向膜が設けられた基板に対向する基板に設けられた前記第1配向膜に、該第1の配向領域を形成する該第2

配向膜に対向して、該第1配向膜による液晶分子の垂直方向の配向に対して、垂直方向を基準にして所定の傾斜角を有するように液晶分子を配向させる第3配向膜が設けられている請求項1～9のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記第1の配向領域を形成する前記第2配向膜が設けられた基板に対向する基板に設けられた前記凸形状部または前記スリットの上部に、該第1の配向領域を形成する該第2配向膜に対向して、該第1配向膜による液晶分子の垂直方向の配向に対して、垂直方向を基準にして所定の傾斜角を有するように液晶分子を配向させる第4配向膜が設けられている請求項1～9のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記第1の配向領域の液晶分子の配向方向が、前記一対の基板を挟むように配置された一対の偏光板の内、一方の偏光板の偏光軸方向と一致する請求項1～11のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項13】 前記第1の配向領域は、前記第1配向膜と同一の高分子膜である請求項1～12のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項14】 前記第1の配向領域の液晶分子の配列方向は、ラビング処理により設定される請求項2～13のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項15】 前記第1配向膜の第1の配向領域以外の領域は、ラビング処理後も液晶分子を垂直配向させる請求項2～13のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項16】 前記第1配向膜の前記第1の配向領域は、該第1配向膜に光を照射することにより形成される請求項1～15のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項17】 前記光が紫外線、偏光紫外線、可視光、赤外光、レーザー光である請求項16に記載の液晶表示装置。

【請求項18】 前記第1配向膜の前記第1の配向領域は、該第1配向膜に化学処理を施すことにより形成される請求項1～15のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像表示品位に優れた垂直配向モードの液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、パソコン、ナビゲーションシステム等、様々な情報処理装置の表示装置として使用されている。従来の液晶表示装置の液晶パネルは、正の誘電率異方性を有する液晶層を、液晶パネルを構成する一対の相互に対向するガラス基板の間に水平に配向させ、一方の基板に接する液晶分子の配向方向を、他方の基板に接する液晶分子の配向方向に対して90°捻れさせた、TN(Twisted Nematic)モードの液晶表示装置が主流となっている。しかし、このTNモードの液晶表示装置は、画像表示における視角特性が

(3)

3

悪いために、これを改善するための種々の検討が行われている。

【0003】これに対して、負の誘電率異方性を有する液晶層を、一对の相互に対向するガラス基板間に配置して液晶分子を垂直に配向させるとともに、液晶層に電圧を印加した時に、液晶分子のガラス基板に対する傾斜方向を複数の方向に規制する垂直配向モードの液晶表示装置に関しても、近年実用化の検討が進んでいる。

【0004】垂直配向モードの液晶表示装置では、非駆動状態である電圧を印加しない状態において液晶分子が一对の相互に対向するガラス基板面に対して垂直に配向するために、光は、その偏光面をほとんど変化することなく液晶層内を通過し、ガラス基板の上下に偏光板をクロスニコルに配置することにより、電圧を印加しない状態においてほぼ完全な黒色表示が可能になり、高コントラストな画像が得られる。また、垂直配向モードの液晶表示装置は、配向膜に設けられた凸形状部、絵素電極に設けられたスリット等の配向規制手段により、電圧を印加しない状態での液晶分子が複数の方向に配向されるように規制されて、画像表示における視角特性の改善が図れる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、垂直配向モードの液晶表示装置では、液晶分子を配向膜に対し垂直方向に配向させていたために、液晶分子が配向膜の表面から受ける方位角方向の配向規制力が小さく、電圧を印加した場合に、各液晶分子を所定の方向に傾斜させる配向規制力を保ちにくいという問題がある。このため、垂直配向モードの液晶層に電圧を印加して液晶分子を水平状態とすることによって白色表示をする場合には、次のような問題が生じる。

【0006】図17は、垂直配向モードの液晶表示装置の1絵素を拡大して示す平面図、図18は、図17のX-X'線における断面図である。図18に示すように、この液晶表示装置の液晶パネルは、一对の相互に対向するガラス基板310および410の間に、垂直方向に配向された液晶分子351を有する液晶層350が封入されており、一方のガラス基板310上には、絵素電極320がマトリクス状に形成されている。図17に示すように、各絵素電極320の周囲には、相互に平行となつた各一対のゲートバスライン100とソースライン110とが相互に直交するように形成されている。ゲートバスライン100とソースバスライン110とは、その交差部において、ソースライン110が上側、ゲートバスライン100が下側になるように交差しており、交差部においてゲートバスライン100とソースライン110とが電気的に絶縁されている。絵素電極320の周囲において、ゲートバスライン100とソースバスライン110との交差部の一ヵ所には、ゲート電極をゲートバスライン100に接続されたTFT(薄膜トランジスタ)

(3)

4

部130が形成されている。

【0007】絵素電極320が設けられたガラス基板310には、液晶分子351を垂直方向に配向させる配向膜330が形成されている。他方のガラス基板410上には、対向電極420がほぼ全面にわたって設けられており、この対向電極420を覆うように液晶分子351を垂直方向に配向させる配向膜430が形成されている。

【0008】このような、垂直配向モードの液晶表示装置では、液晶層350に電圧が印加されて駆動状態になると、絵素電極320と各ソースバスライン110との間に電界が発生し、各ソースバスライン110近傍の垂直方向に配向された液晶分子351が電界の強さに応じて、図18に矢印(A)および(B)で示すように、対向電極420側の液晶分子351の端部が絵素電極320の中心側に位置するように傾く。図17のY-Y'線方向に沿っても、同様に、垂直配向された液晶分子351は、対向電極420側の端部が絵素電極320の中心側に位置するように傾く。垂直方向に配向された液晶分子351は、1本のソースバスライン110に対して、それぞれ反対方向に傾き、また、1本のゲートバスライン100に対しても反対方向に傾く傾向がある。この結果、垂直配向された液晶分子351に対して特別な配向規制を行わない場合には、液晶分子351が絵素電極320と各ソースバスライン110および各ゲートバスライン100との間に生じる電界の影響を受けて傾き、垂直配向された液晶分子351は、各絵素電極320の中心に向かうように、4つの方向にそれぞれ傾斜して配向される。

【0009】各絵素電極320の中央部の液晶分子351は、特別な配向規制が行われていないために、どのような配向方向を取ることも可能である。そのため、液晶分子351に対する4つの傾斜方向の境界の位置は、電界および段差等の様々な影響を受けることにより、各絵素においてばらつきが生じる。この結果、液晶パネルを斜めから見る場合には、この4つの傾斜方向の境界の位置がばらつくことによって、それぞれの液晶分子351の傾斜方向が異なる領域の面積が等しくならず、視覚特性のばらつきである著しい画像表示のザラツキとして感じられる。垂直配向された液晶分子351の傾斜状態のばらつきを抑制するためには、各配向膜330および430の表面の分子の配向方向を1方向に揃えればよい。このために、例えば、水平配向された液晶分子に特に有効なラビング処理が、垂直配向された液晶分子351にも適用される。すなわち、網布等を用いて各配向膜330および430の表面を所定の方向に擦るラビング処理により液晶分子351に垂直配向に対して若干のティルト角を形成して配向させる。絵素電極320とゲートバスライン100およびソースバスライン110との間に生じる電界の影響を上回るように、液晶分子351が配

(4)

5

向膜330および430の表面から受ける配向規制力とするには、垂直配向に対するティルト角を約3度以上にすれば良い。

【0010】ところが、液晶分子351が垂直配向された液晶層350の配向膜330および430は、ラビング処理を行なっても、垂直配向された液晶分子351に対する配向規制力が弱いために、垂直配向される液晶分子351に対して安定したティルト角が得られにくく、ラビング処理条件のわずかな相違により、液晶分子のティルト角にばらつきが発生する。ティルト角が3度以上であれば、液晶分子351の垂直方向に対する配向方向を、一方向に規制できるが、ティルト角のばらつきにより液晶分子351には筋状の配向不良が観察される。このように、垂直配向される液晶分子351に配向不良が発生しないラビング処理条件を設定することは容易でない。

【0011】また、画像表示における視角特性を良くするために、垂直方向に配向される液晶分子351を、1絵素内において、垂直方向に対してそれぞれ異なる方向に傾斜する複数の領域を作ることが有効であるが、ラビング処理では2方向以上の異なる配向方向の領域を作ることは容易でない。

【0012】液晶分子に対して配向膜による配向規制力をもたせるラビング処理以外の方法としては、対向電極に開口部を形成して電界を変化させる方法(特開平6-301036号公報および特願平6-21152号公報)、および、ガラス基板に凸形状部を形成する方法

(IDW'97 p 159A Vertically Aligned LCD Providing Superior-High Image Quality)等がある。これらの方では、開口部における斜め電界の発生および凹凸形状部における液晶分子の傾きによって、液晶分子を垂直方向に対して所定の傾斜方向となるように制御するために、液晶分子にティルト角を設ける必要がなく、液晶分子に筋状の配向不良が発生するおそれがない。さらに、各絵素中に、液晶分子が垂直方向に対して異なる方向に傾斜する複数の領域が得られるように、容易に2分割、4分割等に分割することができる。この結果、開口部または凹凸形状部が液晶分子の垂直方向に対する傾斜方向の異なる領域の境界部となるために、液晶分子が異なる方向に傾斜する領域の境界位置がばらつくことによる画像表示のザラツキが生じることもない。しかし、いずれの方法でも、液晶分子の傾斜方向を異なるために開口部、凹凸形状部等の配列方向規制手段を境界部分に設ける必要があり、絵素電極、対向電極の両方に対して配列方向規制手段の形成が必要となり、製造に際して大幅にプロセスの増加を伴うという問題がある。

【0013】さらに、配向膜に対する凸形状部、絵素電極に対するスリット等の配列方向規制手段を設け、電圧

6

を印加した時に、液晶分子が複数の方向に傾斜されるように規制して画像表示の視角特性の改善を図る場合には、配列方向規制手段上においては、傾斜方向が一定せず、傾斜方向が異なる領域の境界が定まらないために、各傾斜方向の領域の面積比を一定に保つことが容易ではない。このため、液晶層への印加電圧のON/OFFの際に、各配向領域の境界は、印加電圧による電界の影響により揺れ動くスイッチングドメインとなり、映像の残像現象が生じたり、画像表示の著しいザラツキとして視認される。

【0014】これに対して、垂直方向に配向された液晶分子を異なる方向に傾斜させる領域の境界を一定に保つ方法が、特開2000-155317号公報および特開平10-96929号公報に開示されている。

【0015】特開2000-155317号公報には、液晶分子の配列方向規制手段として、絵素電極に設けられるスリットと配向膜に設けられる凸形状部とを対向する基板のそれぞれに交互に配置する構成、および、絵素電極に設けられるスリットと配向膜に設けられる凸形状部とを対向する基板のそれぞれに、相互に対向させて形成する構成が開示されている。しかし、この公報に開示された構成では、絵素電極のスリットおよび配向膜の凸形状部の加工精度に限界があり、それらの幅が大きくなるおそれがある。しかも、対向する基板にも同様のスリットおよび凸形状部を設ける場合には、対向するスリットおよび凸形状部同士を高精度で位置合せする必要があり、製造プロセスの増加を伴う等、現実的に実施が困難となるおそれがある。

【0016】また、特開平10-96929号公報には、電圧印加時に、液晶分子が垂直方向に対して異なる方向に傾斜する領域の境界部分の液晶分子を、電圧印加時においても、垂直方向に配向させる構成が開示されている。しかし、この構成でも、電圧印加時に傾斜方向が異なる表示領域の液晶分子に、ある程度のプレティルト角を持たせる必要があり、画像表示の均一性である各液晶分子のプレティルト角の均一化が容易でないという問題がある。

【0017】本発明は、このような課題を解決するものであり、その目的は、製造に際して大幅にプロセスの増加を伴うことなく、液晶分子の配向不良を防止することができ、その結果、画像表示のザラツキが改善されて高品位画像表示の可能な液晶表示装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、一対の基板間に液晶層が設けられるとともに、それぞれの基板に該液晶層の液晶分子を垂直方向に配向する第1配向膜が設けられており、複数の絵素に対してそれぞれ電圧が印加されることによって各絵素が駆動される液晶表示装置であって、少なくともいずれか一方の該第

(5)

7

1配向膜には、該第1配向膜による液晶分子の配向方向とは異なる方向に液晶分子を配向させる第1の配向領域が、各絵素毎に、それぞれ設けられていることを特徴とする。

【0019】本発明の液晶表示装置は、一対の基板間に液晶層が設けられるとともに、それぞれの基板に該液晶層の液晶分子を垂直方向に配向する第1配向膜が設けられており、複数の絵素に対してそれぞれ電圧が印加されることによって各絵素が駆動される液晶表示装置であって、少なくともいすれか一方の該第1配向膜には、各絵素毎に該第1配向膜による液晶分子の垂直方向の配向に対して、垂直方向を基準にして所定の傾斜角を有するように液晶分子を配向させる第2配向膜から成る第1の配向領域が、各絵素毎に、それぞれ設けられていることを特徴とする。

【0020】前記液晶層に電圧が印加された時に、液晶分子を垂直方向に対して相反する方向に傾斜させる配列方向規制手段が設けられている。

【0021】前記配列方向規制手段は、各絵素に対して電圧を印加する絵素電極を複数領域に分割する線に沿って設けられている凸形状部である。

【0022】前記配列方向規制手段は、各絵素に対して電圧を印加する絵素電極を複数領域に分割するスリットである。

【0023】前記配列方向規制手段は、前記凸形状部および前記スリットを有する。

【0024】前記第1の配向領域は、前記凸形状部または前記スリットにて分割された領域の中央部分に沿って設けられている。

【0025】前記第1の配向領域は、前記凸形状部または前記スリットにて分割された領域の境界に沿って設けられている。

【0026】前記第1の配向領域は、前記凸形状部または前記スリットにて分割された領域の中央部分および境界に沿って設けられている。

【0027】前記第1の配向領域を形成する前記第2配向膜が設けられた基板に対向する基板に設けられた前記第1配向膜に、該第1の配向領域を形成する該第2配向膜に対向して、該第1配向膜による液晶分子の垂直方向の配向に対して、垂直方向を基準にして所定の傾斜角を有するように液晶分子を配向させる第3配向膜が設けられている。

【0028】前記第1の配向領域を形成する前記第2配向膜が設けられた基板に対向する基板に設けられた前記凸形状部または前記スリットの上部に、該第1の配向領域を形成する該第2配向膜に対向して、該第1配向膜による液晶分子の垂直方向の配向に対して、垂直方向を基準にして所定の傾斜角を有するように液晶分子を配向させる第4配向膜が設けられている。

【0029】前記第1の配向領域の液晶分子の配向方向

8

が、前記一对の基板を挟むように配置された一对の偏光板の内、一方の偏光板の偏光軸方向と一致する。

【0030】前記第1の配向領域は、前記第1配向膜と同一の高分子膜である。

【0031】前記第1の配向領域の液晶分子の配列方向は、ラビング処理により設定される。

【0032】前記第1配向膜の第1の配向領域以外の領域は、ラビング処理後も液晶分子を垂直配向させる。

【0033】前記第1配向膜の前記第1の配向領域は、該第1配向膜に光を照射することにより形成される。

【0034】前記光が紫外線、偏光紫外線、可視光、赤外光、レーザー光である。

【0035】前記第1配向膜の前記第1の配向領域は、該第1配向膜に化学処理を施すことにより形成される。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【0037】図1は、本発明の第1の実施形態である液晶表示装置の1絵素を拡大して示す平面図、図2は、図1のA-A'線における断面図である。この液晶表示装置の液晶パネルは、図2に示すように、一对の相互に対向するガラス基板31および41の間に、垂直方向に配向された液晶分子35aを有する液晶層35が封入されており、一方のガラス基板31上には、絵素電極32がマトリクス状に形成されている。

【0038】図1に示すように、各絵素電極32の周囲には、相互に平行となった各一对のゲートバスライン10とソースバスライン11とが相互に垂直になるように形成されている。ゲートバスライン10とソースバスライン11とは、その交差部において、ソースバスライン11が上側、ゲートバスライン10が下側となるように交差しており、交差部においてゲートバスライン10とソースバスライン11とが電気的に絶縁されている。絵素電極32を取り囲む一对のゲートバスライン10の一方と一对のソースバスライン11の一方との交差部には、ゲート電極をゲートバスライン10に接続されたTFT(薄膜トランジスタ)部13が形成されている。

【0039】図2に示すように、絵素電極32が設けられたガラス基板31には、液晶層35の液晶分子35aを垂直方向に配向させる配向膜33が形成されている。他方のガラス基板41における液晶層35に対向する表面には、カラーフィルター(図示せず)を介して、対向電極42がほぼ全面にわたって設けられており、この対向電極42を覆うように液晶分子35aを垂直方向に配向させる配向膜43が形成されている。

【0040】各絵素電極32には、配列方向規制手段としての一対の第1スリット34aおよび第2スリット34bが設けられている。一方の第1スリット34aは、絵素電極32の長手方向に沿った一方の側縁部の中央から、その側縁部に対してほぼ45°の傾斜角で相反する

(6)

9

方向に延出した一対の直線部分を有し、各直線部分同士が直角に屈曲されるように接続されている。他方の第2スリット34bは、第1スリット34aの各直線部分にそれぞれ平行な一対の直線部分を有し、各直線部分同士が直角に屈曲されるように接続されている。この第2スリット34bは、第1スリット34aの屈曲部が位置する側縁部とは反対側の側縁部の近傍に設けられており、屈曲部が絵素電極32の長手方向を二等分する直線上に位置している。

【0041】ガラス基板41に設けられた対向電極42に液晶分子35aを垂直方向に配向させるために設けられた配向膜43は、液晶層35の液晶分子35aを所定の水平方向に配向させる第1の配向領域46によって分割されている。この第1の配向領域46は、絵素電極32において、第1スリット34aおよび第2スリット34bの間の領域を二等分する各スリット34aおよび34bに平行な線分に沿って、および、第1スリット34aおよび第2スリット34bの各直線部分にて分割された絵素電極32の三角形状の各コーナー部分を分割するように、第1スリット34aおよび第2スリット34bの各直線部分と平行に設けられている。直線状に形成された第1の配向領域46は、その直線方向に直行する幅方向に沿って、液晶分子35aを水平に配向させる。

【0042】このような構成の液晶表示装置では、電圧が印加されない状態において、各配向膜33および43によって、液晶層35の液晶分子35aは、垂直方向に配向されるが、第1の配向領域46の近傍では、液晶分子35aが第1の配向領域46の幅方向に沿った水平方向に配向されることにより、液晶分子35aは、垂直方向に対して第1の配向領域46に向かって傾斜するよう配向規制力が作用する。

【0043】このような状態で、液晶表示装置が駆動状態になって、各絵素電極32と対向電極42との間に電圧が印加されると、各電極に設けられた第1スリット34aおよび第2スリット34b部分では、各スリット34aおよび34bのエッジ部分において、各スリット34aおよび34bから離れる方向に傾斜した電界が発生し、その傾斜した電界に垂直になるように液晶分子35aが矢印(D)および(C)で示すように傾斜する。

【0044】この場合、第1の配向領域46は、その幅方向に沿った水平方向に液晶分子35aを配向させる配向規制力が作用するために、傾斜した電界の方向により、液晶分子35aは、第1の配向領域46を境界として、相反する方向に傾斜する。したがって、第1の配向領域46を境界線として第1の配向領域46の両側の液晶層35領域では、液晶分子35aが相反する方向に傾斜する。

【0045】しかも、各絵素内では、第1の配向領域46と第1スリット34aおよび第2スリット34bが平面的に交互に配置されているために、第1スリット34

10

aおよび第2スリット34bの両側では、それぞれ図2に矢印(C)または(D)で示すように、垂直配向された液晶分子35aが、電圧印加時に、第1の配向領域46に向かって異なる方向に傾斜する。

【0046】このように、第1の配向領域46と第1スリット34aおよび第2スリット34bとを平面的に交互に配置することにより、第1スリット34aおよび第2スリット34bによって傾斜方向が規定された液晶分子35aは、さらに、第1の配向領域46によって、傾斜方向の境界が形成される。これにより、画像表示のザラツキを防止することができる。液晶分子35aを所定方向に傾斜させる配向規制力は、第1の配向領域46と、配列方向規制手段である第1スリット34aおよび第2スリット34bとの間隔を小さくするほど、増加させることができる。

【0047】図3は、本発明の第2の実施形態である液晶表示装置の1絵素の断面図である。この断面は、図1のA-A'線に対応しており、液晶分子35aを垂直配向させるために絵素電極32を覆って設けられた配向膜33には、対向電極42を覆う配向膜43に設けられた第1の配向領域46と対向する領域に、液晶分子35aを水平方向に沿って配向させる第2の配向領域49が設けられている。その他の構成は、図1および図2に示す液晶表示装置と同様になっている。

【0048】このように、絵素電極32を覆う配向膜33にも液晶分子35aを水平方向に配向させる第2の配向領域49を、さらに、形成することにより、第2の配向領域49の両側の液晶層35領域では、異なる液晶分子35aが第2の配向領域49を境界として、相反する方向に安定して傾斜する。

【0049】図4は、本発明の第3の実施形態である液晶表示装置の1絵素の断面図である。この断面は、図1のA-A'線に対応しており、液晶分子35aを垂直配向させるために絵素電極32を覆って設けられた配向膜33には、図3に示す液晶分子35aを水平方向に配向させる第2の配向領域49が設けられているが、対向電極42を覆う配向膜43には、第1の配向領域46は設けられていない。その他の構成は、図1および図3に示す液晶表示装置と同様になっている。

【0050】このように、対向電極42を覆う配向膜43には、第1の配向領域46を設げずに、絵素電極32を覆う配向膜33だけに液晶分子35aを水平方向に配向させる第2の配向領域49を形成することによっても、第2の配向領域49の両側の液晶層35領域では、異なる液晶分子35aが第2の配向領域49を境界として、相反する方向に安定して傾斜する。

【0051】図5は、本発明の第4の実施形態である液晶表示装置の1絵素の断面図である。この断面は、図1のA-A'線に対応しており、図1および図2に示す第1スリット34aおよび第2スリット34bが設けられ

(7)

11

た部分に対応して、配向膜33上に配列方向規制手段として、それぞれが絶縁物として構成された第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bが設けられている。その他の構成は、図1および図2に示す液晶表示装置と同様になっている。

【0052】このように、第1スリット34aおよび第2スリット34bに代えて配向膜33上に第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bを設けると、第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bのそれぞれの凸部形状によって形成される斜面に対して、液晶分子35が垂直に配列するので、第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bのそれぞれの凸部形状の両側において、相反する方向に液晶分子35aを傾斜させることができ。この結果、図2に示す場合と同様に、第1の配向領域46の両側の液晶層35領域では、異なる液晶分子35aが第1の配向領域46を境界として、相反する方向に安定して傾斜する。

【0053】尚、第1スリット34aおよび第2スリット34b、または、第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bと、第1の配向領域46および第2の配向領域49との配置、形状は、特に限定されるものでない。また、配列方向規制手段である第1スリット34aおよび第2スリット34b、または、第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bと第1の配向領域46および第2の配向領域49とは、ガラス基板31および41に沿った方向の間隔が $30\mu m$ とされているが、 $10\sim15\mu m$ の範囲内であれば良好な配向規制力が得られる。

【0054】図6は、本発明の第5の実施形態である液晶表示装置の1絵素を拡大して示す平面図、図7は、図6のA-A'線における断面図である。

【0055】図6に示すように、相互に平行となった各一对のゲートバスライン10の間の中央部には、補助容量ライン15がゲートバスライン10と平行に設けられており、各ソースバスライン11とは直交している。補助容量ライン15とソースバスライン11とは、その交差部において、ソースバスライン11が上側、補助容量ライン15が下側になるように交差しており、交差部において、ソースバスライン11と補助容量ライン15とが電気的に絶縁されている。また、補助容量ライン15は、各絵素電極32とも、相互に絶縁されている。

【0056】各絵素電極32上には、配列方向規制手段としての一対の第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bが設けられている。一方の第1凸形状部36aは、一对のゲートバスライン10の間の中央に設けられている補助容量ライン15上の絵素電極32の長手方向に沿った一方の側縁部の中央から、その側縁部に対して所定の傾斜角で相反する方向に延出した一对の直線部分によって、鈍角に屈曲された状態になっている。他方の第2凸形状部36bは、第1凸形状部36aの各直線部分にそれぞれ平行な一对の直線部分によって、鈍角に屈曲された状態になっている。

(7)

12

曲された状態になっている。この第2凸形状部36bは、第1凸形状部36aの屈曲部が位置する側縁部とは反対側の側縁部の近傍に設けられており、屈曲部が絵素電極32の長手方向を二等分する補助容量ライン15上に位置している。その他の構成は、図1に示す液晶表示装置と同様になっている。

【0057】図7に示すように、絵素電極が設けられたガラス基板31には、液晶層35の液晶分子35aを垂直方向に配向させる配向膜33が形成されている。他方のガラス基板41における液晶層35に對向する表面には、カラーフィルター(図示せず)を介して、対向電極42がほぼ全面にわたって設けられており、この対向電極42を覆うように液晶分子35aを垂直方向に配向させる配向膜43が形成されている。また、ガラス基板31および41には、液晶層35とは反対側の表面に、それぞれ偏光板47および48が設けられている。

【0058】各絵素電極32上には、配列方向規制手段としての一対の第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bが設けられている。一方の第1凸形状部36aは、一对のゲートバスライン10の間の中央に設けられている補助容量ライン15上の絵素電極32の長手方向に沿った一方の側縁部の中央から、その側縁部に対して所定の傾斜角で相反する方向に延出した一对の直線部分を有し、各直線部分同士が鈍角に屈曲されるように接続されている。他方の第2凸形状部36bは、第1凸形状部36aの各直線部分にそれぞれ平行な一对の直線部分を有し、各直線部分同士が鈍角に屈曲されるように接続されている。この第2凸形状部36bは、第1凸形状部36aの屈曲部が位置する側縁部とは反対側の側縁部の近傍に設けられており、屈曲部が絵素電極32の長手方向を二等分する補助容量ライン15上に位置している。

【0059】ガラス基板41に設けられた対向電極42に液晶分子35aを垂直方向に配向させるために設けられた配向膜43は、液晶層の液晶分子35aを所定のティルト角に配向させる配向膜46bから成る第1の配向領域46によって分割されている。この第1の配向領域46は、絵素電極32において、第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bの間の領域を二等分する各凸形状部36aおよび36bに平行な線分に沿って、および、第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bの各直線部分にて分割された絵素電極32の三角形状の各コーナー部分を分割するように、第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bの各直線部分と平行に設けられている。

【0060】このような構成の液晶表示装置では、電圧が印加されない状態において、各配向膜33および43によって、液晶層35の液晶分子35aは、垂直方向に配向されるが、第1の配向領域46の近傍では、液晶分子35aが第1の配向領域46の所定のティルト角に配向させることにより、液晶分子35aは、垂直方向に對

(8)

13

して第1の配向領域4 6に向かって傾斜するように配向規制力が作用する。配列方向規制手段としての第1凸形状部3 6 aおよび第2凸形状部3 6 bの近傍では、第1凸形状部3 6 aおよび第2凸形状部3 6 bによって形成される斜面に対して、液晶分子3 5 aが垂直に配列するので、第1凸形状部3 6 aおよび第2凸形状部3 6 bのそれぞれの凸部形状の両側において、相反する方向に液晶分子3 5 aを傾斜させることができる。また、液晶分子3 5 aを所定のティルト角に配向させる配向膜4 6 bから成る第1の配向領域4 6は、第1の配向領域4 6の両側の液晶層3 5に対して境界部として作用する。この結果、第1の配向領域4 6の両側の液晶層3 5では、液晶分子3 5 aが相反する方向に傾斜する。

【0061】したがって、このような状態で、液晶表示装置が駆動状態になり、液晶層3 5に電圧が印加されると、第1の配向領域4 6の両側において液晶分子3 5 aの傾斜方向は相反するが、第1の配向領域4 6の両側の液晶分子3 5 aは、第1の配向領域4 6を境界部として、相反する方向に安定して傾斜する。

【0062】しかも、各絵素内では、第1の配向領域4 6と第1凸形状部3 6 aおよび第2凸形状部3 6 bが平面的に交互に配置されているために、第1凸形状部3 6 aおよび第2凸形状部3 6 bの両側では、それぞれ図7に示すように、垂直配向された液晶分子3 5 aが電圧印加時に、第1の配向領域4 6に向かって異なる方向に傾斜する。

【0063】このように、第1の配向領域4 6と第1凸形状部3 6 aおよび第2凸形状部3 6 bとを平面的に交互に配置することにより、第1凸形状部3 6 aおよび第2凸形状部3 6 bによって傾斜方向が規定された液晶分子3 5 aは、さらに、第1の配向領域4 6によって、傾斜方向の境界が形成される。これにより、画像表示のザラツキを防止することができる。液晶分子3 5 aを所定方向に傾斜させる配向規制力は、第1の配向領域4 6と、配列方向規制手段としての第1凸形状部3 6 aおよび第2凸形状部3 6 bとの間隔を小さくするほど、増加させることができる。

【0064】図8は、本発明の液晶表示装置に用いる偏光板4 7および4 8の偏光軸方向4 7 aおよび4 8 aと第1の配向領域4 6のラビング方向4 6 aとの関係を示す図である。図8に示すように、第1の配向領域4 6のラビング方向4 6 aに対応する液晶分子3 5 a(図示せず)の配向方向は、ガラス基板3 1および4 1を挟むようにして、ガラス基板3 1および4 1に配置される一対のクロスニコルの偏光板4 7および4 8に対して、一方の偏光板4 7または4 8の偏光軸方向4 7 aまたは4 8 aと一致するように設定される。図8では、液晶分子3 5 aは、4方向にそれぞれ配向され、一対の偏光板4 7または4 8の偏光軸は、全ての4つの配向方向に対し45°の角度になるように配置される。第1の配向領域4

14

6のラビング方向4 6 aは、一方の偏光板4 7または4 8の偏光軸方向4 7 aまたは4 8 aと一致するように設けられるので、4つの配向方向に対し45°の角度の方向に設定される。

【0065】図8では、第1の配向領域4 6のラビング方向4 6 aと偏光板4 8の偏光軸方向4 8 aとが一致する。これらの第1の配向領域4 6のラビング方向4 6 aと偏光板4 8の偏光軸方向4 8 aとを一致させることにより、液晶層3 5に電圧が印加されない場合、偏光板4 7の偏光軸方向4 7 aと、液晶分子3 5 aの1つを棒円体と見なした場合の長軸方向とが直交する位置関係にあることにより、第1の配向領域4 6は、光を透過させずに、黒色状態を保持する。また、液晶層3 5に電圧が印加される場合にも、液晶分子3 5 aの配向方向は、偏光板の透過軸と直交する関係にあり、第1の配向領域4 6は、黒色状態を保持する。この結果、液晶層3 5への電圧印加の有無に関わらず、第1の配向領域4 6は、常に良好な黒色状態を保持することになる。

【0066】このように、第1の配向領域4 6のラビング方向4 6 aと偏光板4 7および4 8の偏光軸方向4 7 aおよび4 8 aとが前述したように配置されることによって、第1の配向領域4 6では、常に良好な黒色状態を保持することが可能となり、画像の高コントラストが得られるとともに、画像表示のザラツキ等の発生を抑制し高品位な画像表示の可能な液晶表示装置が得られる。

【0067】図9は、本発明の第6の実施形態である液晶表示装置の1絵素の断面図である。この断面は、図6のA-A'線に対応しており、液晶分子3 5 aを垂直配向させるために絵素電極3 2を覆って設けられた配向膜3 3には、対向電極4 2を覆う配向膜4 3に設けられた配向膜4 6 bから成る第1の配向領域4 6と対向する領域に、液晶分子3 5 aを所定のティルト角に配向させる第1の配向領域4 6となる配向膜4 6 cが設けられている。その他の構成は、図6および図7に示す液晶表示装置と同様になっている。

【0068】このように、絵素電極3 2を覆う配向膜3 3にも液晶分子3 5 aを所定のティルト角に配向させる第1の配向領域4 6となる配向膜4 6 cを形成することにより、第1の配向領域4 6の両側の液晶層3 5領域では、異なる液晶分子3 5 aが第1の配向領域4 6を境界として、相反する方向に安定して傾斜し、配向膜4 6 bおよび4 6 cから成る第1の配向領域4 6の液晶分子3 5 aに対する配向規制力をさらに向上させることができる。

【0069】図10は、本発明の第7の実施形態である液晶表示装置の1絵素を拡大して示す平面図、図11は、図10のA-A'線における断面図である。図10および11に示すように、この液晶表示装置の液晶パネルの各絵素の絵素電極3 2上には、液晶分子3 5 aの配列方向規制手段としての一対の第1凸形状部3 6 aおよ

(9)

15

び第2凸形状部36bが設けられており、さらに、第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bも上部の第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bを覆っている配向膜33には、それぞれ第1の配向領域46を形成する配向膜46dおよび配向膜46eが設けられている。その他の構成は、図6および図7に示す液晶表示装置と同様になっている。

【0070】このように、絵素電極32上の第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bを覆う配向膜33にも、それぞれ液晶分子35aを所定のティルト角に配向させる配向膜46dおよび46eを形成することにより、配向膜46dおよび46eの両側の液晶層35では、異なる液晶分子35aが配向膜46dおよび46eを境界として、相反する方向に安定して傾斜し、第1の配向領域46が複数形成された状態になり、さらに、液晶分子35aに対する配向規制力が得られる。また、図10および11の液晶表示装置では、第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bの上部の配向膜33に、第1の配向領域46を形成する配向膜46dおよび配向膜46eを設けたが、第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bに対向する配向膜43に、第1の配向領域46を形成する配向膜46dおよび配向膜46eを設けても良い。

【0071】尚、本発明の第5～7の実施形態である液晶表示装置においても、液晶分子35aの配列方向規制手段を第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bとして設けたが、絵素電極32等に前述した各スリット34aおよび34bを設けても良く、さらに、凸形状部およびスリットの両方を設けても良い。また、配列方向規制手段である第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bの面積および第1の配向領域46を形成する配向膜46b、46c等の面積は、大きすぎると液晶表示装置の光の透過率および画像表示品位に対する影響が大きくなるために、小さく形成することが好ましく、その幅は10μm以下にすることが好ましい。また、第1の配向領域46の配向方向は、第1の配向領域46を形成する配向膜46b、46c等の形状および面積に関わらず、一対のクロスニコルの偏光板47および48の一方の偏光板47または48の偏光軸方向47aまたは48aと一致するように配置され、これにより第1の配向領域46は、常に良好な黒色状態を示す。

【0072】図12は、本発明の第8の実施形態である液晶表示装置の1絵素における拡大断面図であり、図13(a)は、その平面図である。図12は、図13(a)のX-X'線における断面図である。本実施形態では、絵素内には、配列方向規制手段としての第1スリット34aおよび第2スリット34b、および、第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36bは設けられず、絵素電極32と各ソースバスライン11との間で発生する電界のみを利用する。そして、対向電極42を覆う配

16

向膜43には、第1の配向領域46が形成されている。第1の配向領域46は、絵素電極32の各対角線に沿つてそれぞれ形成されている。

【0073】このような構成の液晶表示装置では、電圧が印加されない状態において、各配向膜33および43によって、液晶層35の液晶分子35aは、垂直方向に配向されるが、第1の配向領域の近傍では、液晶分子35aを第1の配向領域46の幅方向に沿った水平方向に配向することにより、液晶分子35aは、垂直方向に対して第1の配向領域に向かって傾斜した状態に配向される。そして、このような状態で、液晶表示装置が駆動状態になると、絵素電極32とソースバスライン11との間に電界が発生し、ソースバスライン11の近傍の液層分子35が、電界の向きに応じて図12に矢印(E)または(F)で示すように、一律に第1の配向領域46に向かって配向され、第1の配向領域46が、異なる液晶分子35の傾斜方向の境界となる。

【0074】したがって、図12のように、第1の配向領域46と各ソースバスライン11とを垂直配向された液晶分子35を挟んで対向する領域に形成する場合にも、第1の配向領域46の両側の液晶層35領域では、異なる液晶分子35が第1の配向領域46を境界として、相反する方向に安定して傾斜する。これにより、画像表示のザラツキを防止することができる。また、各ゲートバスライン10に近接した各側縁部では、絵素電極32と各ゲートバスライン10との間に生じる電界が、液晶分子35をそれぞれ逆方向(図12に矢印に示す方向EおよびFに準じる方向)に傾けるように作用する。したがって、図13(a)のY-Y'線に沿った方向にも、同様の効果があり、それぞれ液晶分子35は、2つの方向に傾斜して配向され、1絵素内では4つの方向に傾斜して配向される。

【0075】図13(a)に示すように、第1の配向領域46が絵素電極32の対角線上に配置されることにより、絵素電極32の各側縁部にて、決定された液晶分子35の配向方向の境界を安定化することができる。

【0076】また、第1の配向領域46は、図13(b)に示すように、絵素電極32の中央部にのみ設けてもよい。この場合にも、4つの配向方向の領域の交点を決めることができるので、配向領域の境界は、第1の配向領域46と絵素電極32の四隅とを結ぶ線で安定し、4つの配向方向の領域が安定して得られる。

【0077】尚、第1の配向領域46は、一対の相互に対向するガラス基板31または41のどちらか一方にのみ設けても十分な効果が得られるが、一対の相互に対向するガラス基板31および41の両方の対向する位置に設けられることにより、液晶分子35に対する配向規制力がより強まり、より大きな効果が得られる。第1の配向領域46の面積は、大きすぎると液晶表示装置の光の透過率および画像表示品位に対する影響が大きくなるた

(10)

17

めに、小さく形成することが好ましく、その幅は 10μ m以下にすることが好ましい。

【0078】図14は、本発明の第9の実施形態である液晶表示装置の1絵素を拡大して上方向から見た平面図、図15は、図14のA-A'線における断面図である。本実施形態では、絵素内には、図6および7に示すような配列方向規制手段としての第1凸形状部36aおよび第2凸形状部36b、および、絵素電極32等への各スリット34aおよび34bは設けられず、絵素電極32の両側のエッジ部分において、絵素電極32とソースバスライン11との間に発生する液晶分子35aをそれぞれ逆方向に傾ける電界のみを利用する。そして、対向電極42を覆う配向膜43には、第1の配向領域46を形成する配向膜46fが形成されている。第1の配向領域46を形成する配向膜46fは、絵素電極32の中央部のみに形成されている。

【0079】このような構成の液晶表示装置では、電圧が印加されない状態において、各配向膜33および43によって、液晶層35の液晶分子35aは、垂直方向に配向されるが、第1の配向領域46の近傍では、液晶分子35aを第1の配向領域46の所定のティルト角に配向することにより、液晶分子35aは、垂直方向に対して第1の配向領域46に向かって傾斜した状態に配向される。そして、このような状態で、液晶表示装置が駆動状態になると、絵素電極32とソースバスライン11との間に電界が発生し、ソースバスライン11の近傍の液層分子35が、電界の向きに応じて、一律に第1の配向領域46の配向膜46fに向かって傾斜した状態に配向され、第1の配向領域46が、第1の配向領域46の両側の異なる液晶分子35aの傾斜方向の境界部となる。

【0080】したがって、図15のように、第1の配向領域46を形成する配向膜46fと各ソースバスライン11とを垂直配向された液晶分子35aを挟んで対向する領域に形成する場合にも、第1の配向領域46の両側の液層35領域では、異なる液晶分子35aが第1の配向領域46を境界として、相反する方向に安定して傾斜する。このことより、画像表示のザラツキを防止することができる。また、各ゲートバスライン10に近接した各側縁部では、絵素電極32と各ゲートバスライン10との間に生じる電界が、液晶分子35aをそれぞれ逆方向に傾けるように作用する。したがって、図14のB-B'線に沿った方向にも、同様の効果があり、それれ液晶分子35aは、2つの方向に配向され、1絵素内では4つの方向に配向される。

【0081】図14に示すように、第1の配向領域46を形成する配向膜46fが絵素電極32の中央部にのみ配置されることにより、4つの配向方向の領域の交点を決めることができるので、配向領域の境界は、第1の配向領域46と絵素電極32の四隅とを結ぶ線で安定し、4つの配向方向の領域が安定して得られる。

18

【0082】尚、第1の配向領域46を形成する配向膜46fは、一対の相互に対向するガラス基板31または41のどちらか一方にのみ設けても十分な効果が得られるが、一対の相互に対向するガラス基板31および41の両方の対向する位置に設けられることにより、液晶分子35aに対する配向規制力がより強まり、より大きな効果が得られる。

【0083】本実施形態においても、第1の配向領域46の配向方向は、ガラス基板1および2を挟むようにして設置される一対のクロスニコルの偏光板47および48の内、一方の偏光板47または48に対して、偏光板47または48の偏光軸方向47aまたは48aと一致するように設定されることにより、第1の配向領域46は、常に良好な黒色状態が得られる。

【0084】また、絵素電極32に対する第1の配向領域46を形成する配向膜46fの配置は、前述した以外の位置でもよい。第1の配向領域46を形成する配向膜46fの配置数および面積は、各絵素の面積および絵素電極32と各ソースバスライン11との間で発生する電界の電界効果による配向規制力の大きさとにより、適切な所定値が設定される。例えば、絵素電極32を2分割するような場合には、第1の配向領域46を形成する配向膜46fは、分割された各々の絵素電極32の領域のほぼ中心部に配置されたり、各絵素の面積が大きく絵素電極32と各ソースバスライン11との間で発生する電界の電界効果が小さい場合には、第1の配向領域46を形成する配向膜46fは、液晶分子35aに対する配向規制力を強くするために、1絵素内の複数箇所に配置される。第1の配向領域46を形成する配向膜46fの形状は、図14に示す以外に、任意の形状であればよい。

【0085】尚、第1の配向領域46は、各絵素の表示領域に設置されるために、その面積は、液晶表示装置の光の透過率に影響を及ぼさない、小さいことが好ましい。

【0086】図16(a)および(b)は、図1および図2に示す本発明の液晶表示装置の製造プロセスの一例の説明図である。図16(a)は、絵素電極32、TF部13等が形成されるガラス基板31上の製造プロセスを示す。ガラス基板31上には、絵素電極32が形成される。絵素電極32の一部には、液晶分子の配向方向を規制するスリット34が形成される。スリット34は、絵素電極32が形成される時に、同時にパターニングすることにより形成される。絵素電極32の上には、液晶分子35を配向させる配向膜33(JALS-204:JSR社製)が形成される。配向膜33には、有機高分子膜の1つであるポリイミド膜が使用され、この配向膜33は液晶分子を垂直配向させる性質を有している。尚、図5に示す凸形状部36aおよび36bを設ける場合には、配向膜33を形成する前に、レジスト等の絶縁性を有する感光性樹脂をパターニングすることによ

(11)

19

り、絶縁物である感光性樹脂によって各凸形状部36aおよび36bが形成される。

【0087】図16(b)は、第1の配向領域46が形成されるガラス基板41上の製造プロセスを示す。ガラス基板41上には、カラーフィルター(図示せず)が設けられており、その上に、対向電極42が形成される。対向電極42の上には、液晶分子を配向させる配向膜43(JALS-204:JSR社製)が形成される。配向膜43には、有機高分子膜の1つであるポリイミド膜が使用され、この配向膜43は液晶分子を垂直方向に配向させる性質を有している。

【0088】配向膜43が形成されると、第1の配向領域46を形成するマスク44を配置する。マスク44は、例えば、常用されているフォトマスクと同様のマスクを使用することができる。マスク44は、光45を透過しない遮光部44aと光45を透過する透過部44bとを有する。光45は、マスク44を通して、図1に示す第1の配向領域46に対応する部分の配向膜43に照射される。

【0089】光45の照射時期は、配向膜43の形成後であれば、任意の時点で実施可能であり、配向膜43の塗布後、仮焼成後、本焼成後、のいずれの時でも良い。さらに、ポリイミド膜からなる配向膜43に照射する光45の種類としては、紫外光、可視光、赤外光、または配向膜43の材料に対する所定の波長のレーザ光のいずれを用いてもよいが、配向状態を変化させるために高エネルギーが容易に得られる光源である波長が400nm以下の紫外光が好ましい。このような波長の光45は、高压水銀灯、低压水銀灯、水銀キセノン灯などで容易に得られる。この紫外光を照射する場合には、照射エネルギー7mW/cm²で17分間(約7J/cm²)照射する。このプロセスによって、第1の配向領域46は、液晶分子35を垂直方向に配向させる高分子鎖が切断され、液晶分子35を配向させることのない水平配向性を保持する。

【0090】尚、水平配向部分でのティルト角は、60°以下になる程度で十分な効果がある。

【0091】第1の配向領域46が形成されるガラス基板41は、紫外光の光45の照射が終了すると、ガラス基板31と対向して、第1の配向領域46とスリット34が平面的にそれぞれ交互に平行になるように貼り合わせられる。そして、液晶がガラス基板31上の配向膜33とガラス基板41上の配向膜43との間に封入され、液晶表示装置が作製される。

【0092】尚、第2の配向領域49は、第1の配向領域46を形成するプロセスと同様に形成できる。

【0093】次に、本発明の図6および図7に示す液晶表示装置の製造プロセスの一例を説明する。

【0094】まず、絵素電極32、TFT部13等が形成されるガラス基板31上の製造プロセスを示す。ガラ

20

ス基板31上には、絵素電極32が形成される。絵素電極32の一部には、液晶分子の配向方向を規制する凸形状部が形成される。凸形状部は、絵素電極32が形成された後に、レジスト等の絶縁性を有する感光性樹脂をパターニングすることにより形成される。絵素電極32の上には、液晶分子35aを配向させる配向膜33(JALS-204:JSR社製)が形成される。配向膜33には、有機高分子膜の1つであるポリイミド膜が使用され、この配向膜33は液晶分子35aを垂直配向させる性質を有している。

【0095】さらに、第1の配向領域46が形成されるガラス基板41上の製造プロセスを示す。ガラス基板41上には、カラーフィルター(図示せず)が設けられており、その上に、対向電極42が形成される。対向電極42の上には、液晶分子を配向させる配向膜43(JALS-204:JSR社製)が形成される。配向膜43には、有機高分子膜の1つであるポリイミド膜が使用され、この配向膜43は液晶分子を垂直方向に配向させる性質を有している。

【0096】配向膜43が形成されると、第1の配向領域46を形成するマスクを配置する。マスクとしては、例えば、常用されているフォトマスクと同様のマスクを使用することができる。マスクは、光を透過しない遮光部と光を透過する透過部とを有する。光は、マスクを通して、図6に示す第1の配向領域46に対応する部分の配向膜43に照射される。配向膜43の光を照射された第1の配向領域46に対応する部分は、液晶分子35aに対する垂直配向力が弱くなる。配向膜43の第1の配向領域46に対応する部分への光の照射後、その部分の液晶分子35aの配向が一方向に傾斜するようにラビング処理を行う。これにより、第1の配向領域46に対応する部分の下方の液晶分子35aがティルト角を有することにより、所定の方向に傾斜する。また、液晶分子35aを所定のティルト角に配向させる第1の配向領域46は、配向膜43の所定の位置に紫外線の光を照射、または、配向膜43の所定の位置をアルカリ、酸等の溶液に短時間さらすことによって、配向膜43の垂直配向力を減少させ、その後、光照射処理または化学処理を行った配向膜43の所定の位置にラビング処理を行うことによって形成される。

【0097】このように、第1の配向領域46に対応する部分を形成する配向膜43には、第1の配向領域46の形成される領域が、光照射処理または化学処理によって、垂直配向力が減少し、さらに、ラビング処理により配向規制力を生じる配向膜材料を使用する必要がある。そして、配向膜43の光照射処理または化学処理が施されていない領域は、ラビング処理後もラビング方向に配向規制力を生じず、液晶分子35aを垂直配向させる垂直配向力を保持していかなければならない。

【0098】光の照射時期は、配向膜43の形成後であ

(12)

21

れば、任意の時点で実施可能であり、配向膜43の塗布後、仮焼成後、本焼成後、ラビング処理後のいずれの時でも良い。さらに、ポリイミド膜からなる配向膜43に照射する光45の種類としては、紫外光、可視光、赤外光、または配向膜43の材料に対する所定の波長のレーザ光のいずれを用いててもよいが、配向状態を変化させるために高エネルギーが容易に得られる光源である波長が400nm以下の紫外光が好ましい。このような波長の光は、高圧水銀灯、低圧水銀灯、水銀キセノン灯などで容易に得られる。これらの光を照射する場合には、照射エネルギー30J/cm²以下の条件で照射する。このプロセスによって、第1の配向領域46は、液晶分子35aを垂直方向に配向させる高分子鎖が切断され、液晶分子35aを配向させることのない水平配向性を保持する。この時、水平配向部分でのティルト角は、60°以下になる程、十分な効果がある。

【0099】 例え、紫外光を照射する場合には、照射エネルギー5J/cm²の条件で照射する。この時、紫外光が照射された水平配向部分でのティルト角は、20°以下、紫外光が照射されない垂直配向部分でのティルト角は、89°以上であった。

【0100】 第1の配向領域46が形成されるガラス基板41は、紫外光等の光の照射が終了すると、ガラス基板31と対向して、第1の配向領域46とスリット34が平面的にそれぞれ交互に平行になるように貼り合わせられる。そして、負の誘電率異方性を有する液晶がガラス基板31上の配向膜33とガラス基板41上の配向膜43との間に封入され、液晶表示装置が作製される。

【0101】 尚、配向膜43には、前述の有機高分子膜の1つであるポリイミド膜以外に、ポリビニルシンナメートを使用してもよい。ポリビニルシンナメートを使用した配向膜43は、ガラス基板41に塗布後、所定の角度から紫外線の光または偏光紫外線の光を照射されると、紫外線の光または偏光紫外線の光を照射された部分にラビング処理を施さないでも、液晶分子35aを所定のティルト角に配向させる配向規制力を生じる特性を有している。このように、配向膜43にポリビニルシンナメートを使用した場合には、ラビング処理は不要となり、製造プロセスの短縮が図れる。

【0102】

【発明の効果】 本発明の液晶表示装置は、一対のガラス基板に液晶分子を垂直方向に配向させる第1配向膜が形成されており、そのいずれか一方のガラス基板に形成されている第1配向膜には、その第1配向膜による液晶分子の配向方向とは異なる方向に液晶分子を配向させる第1の配向領域が、各絵素毎に、設けられることによって、大幅にプロセスの増加を伴うことなく、液晶分子の配向不良を防止して、画像表示のザラツキの改善が可能となる。

【図面の簡単な説明】

22

【図1】 本発明の第1の実施形態である液晶表示装置の1絵素を拡大して示す平面図である。

【図2】 図1のA-A'線における断面図である。

【図3】 本発明の第2の実施形態である液晶表示装置の1絵素における断面図である。

【図4】 本発明の第3の実施形態である液晶表示装置の1絵素における断面図である。

【図5】 本発明の第4の実施形態である液晶表示装置の1絵素における断面図である。

【図6】 本発明の第5実施形態である液晶表示装置の1絵素を拡大して上方向から見た平面図である。

【図7】 図7のA-A'線における断面図である。

【図8】 本発明の液晶表示装置に用いる偏光板の偏光軸方向と第1の配向領域のラビング方向との関係を示す図である。

【図9】 本発明の第6の実施形態である液晶表示装置の1絵素の断面図である。

【図10】 本発明の第7の実施形態である液晶表示装置の1絵素を拡大して示す平面図である。

【図11】 図10のA-A'線における断面図である。

【図12】 本発明の第8の実施形態である液晶表示装置の1絵素における断面図であり、図13(a)のX-X'線における断面図に対応している。

【図13】 (a)は、本発明の液晶表示装置の1絵素における第1の配向領域の他の実施形態を拡大して示す1絵素の平面図、(b)は、図12に示す1絵素の他の例を示す平面図である。

【図14】 本発明の第9の実施形態である液晶表示装置の1絵素を拡大して示す平面図である。

【図15】 図14のA-A'線における断面図である。

【図16】 (a)は、本発明の実施形態である液晶表示装置の一方のガラス基板の製造プロセスを示す図である。(b)は、本発明の実施形態である液晶表示装置の他方のガラス基板の製造プロセスを示す図である。

【図17】 従来の液晶表示装置の1絵素を拡大して示す平面図である。

【図18】 図17のX-X'線における断面図である。

【符号の説明】

- | | |
|-------|----------|
| 1 0 | ゲートバスライン |
| 1 1 | ソースバスライン |
| 1 3 | TFT部 |
| 1 5 | 補助容量ライン |
| 3 1 | ガラス基板 |
| 3 2 | 絵素電極 |
| 3 3 | 配向膜 |
| 3 4 | スリット |
| 3 4 a | 第1スリット |
| 3 4 b | 第2スリット |
| 3 5 | 液晶層 |
| 3 5 a | 液晶分子 |

(13)

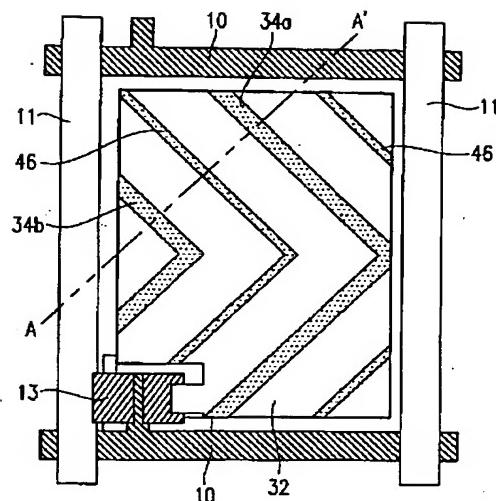
23

- 3 6 a 第1凸形状部
 3 6 b 第2凸形状部
 4 1 ガラス基板
 4 2 対向電極
 4 3 配向膜
 4 4 マスク
 4 4 a 遮光部
 4 4 b 透過部
 4 5 光
 4 6 第1の配向領域
 4 6 a 配向膜のラビング方向
 4 6 b 配向膜
 4 6 c 配向膜
 4 6 d 配向膜
 4 6 e 配向膜
 4 6 f 配向膜

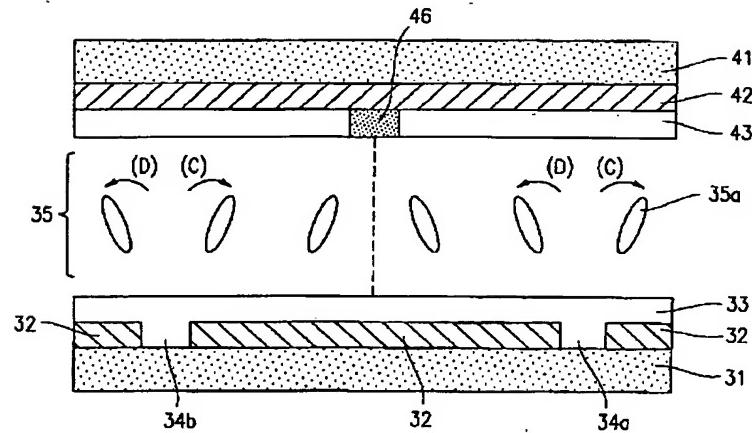
24

- 4 7 偏光板
 4 7 a 偏光軸方向
 4 8 偏光板
 4 8 a 偏光軸方向
 4 9 第2の配向領域
 1 0 0 ゲートバスライン
 1 1 0 ソースバスライン
 1 3 0 TFT部
 3 1 0 ガラス基板
 10 3 2 0 絵素電極
 3 3 0 配向膜
 3 5 0 液晶層
 3 5 1 液晶分子
 4 1 0 ガラス基板
 4 2 0 対向電極
 4 3 0 配向膜

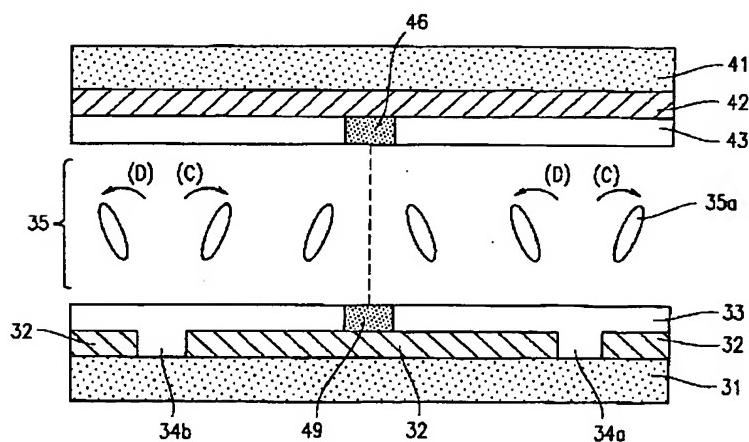
【図1】



【図2】

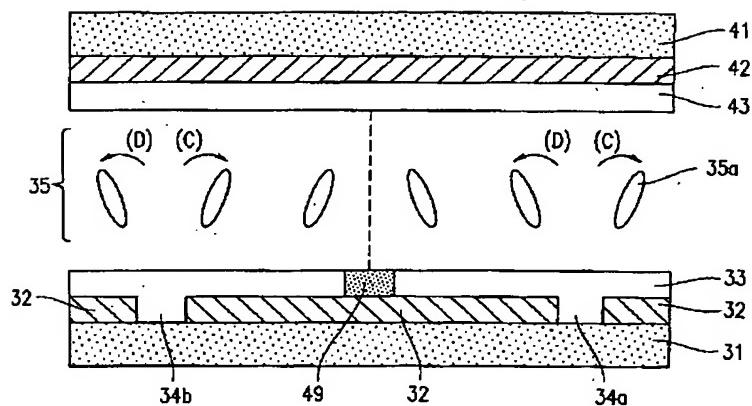


【図3】

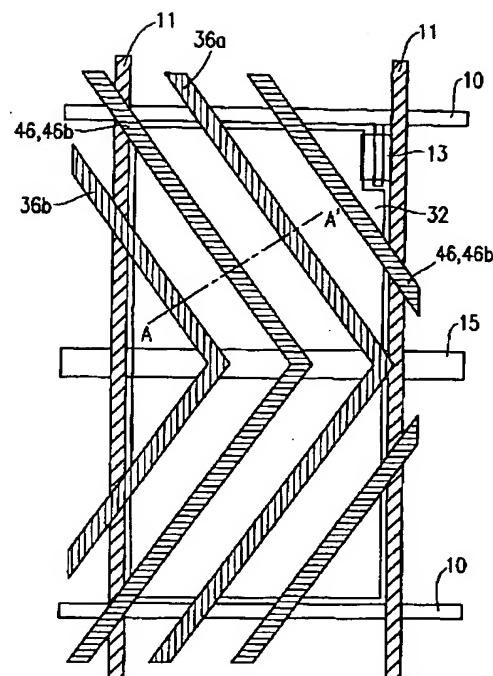


(14)

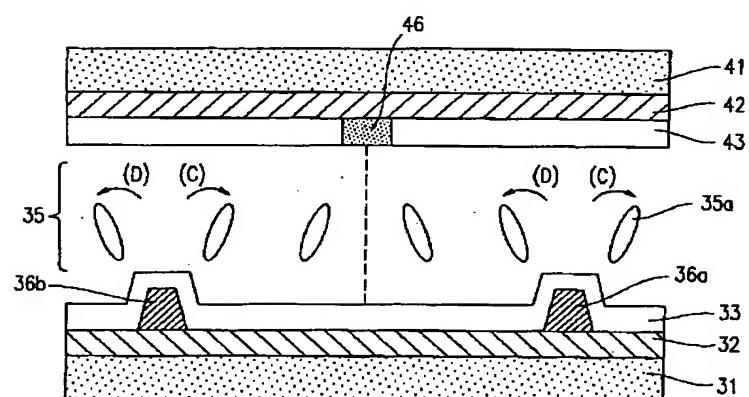
【図4】



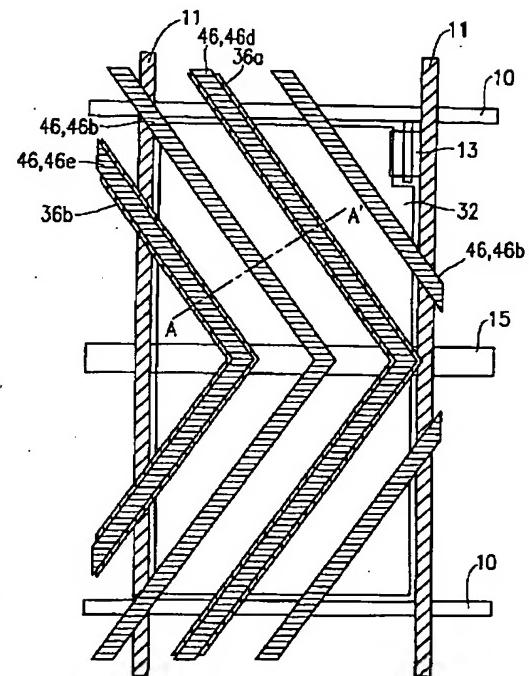
【図6】



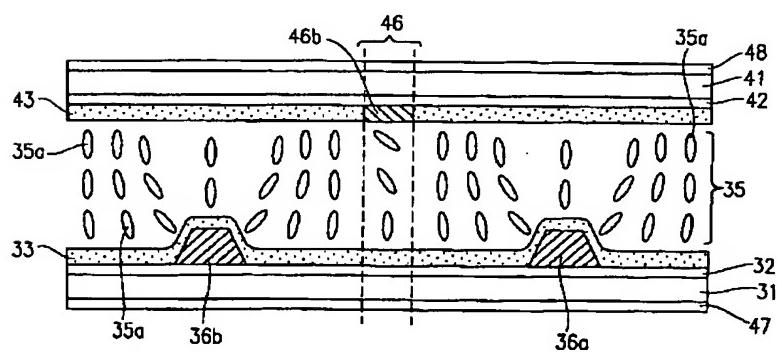
【図5】



【図10】

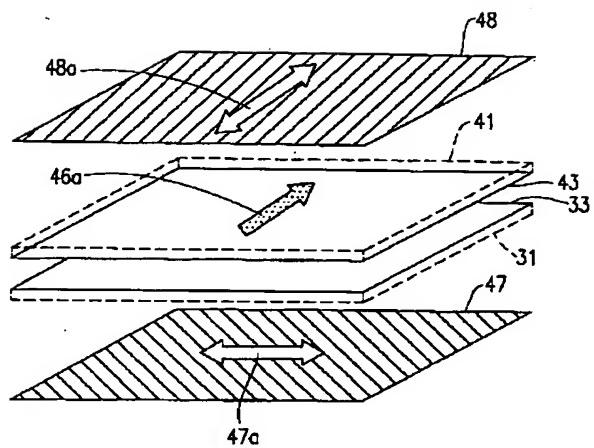


【図7】

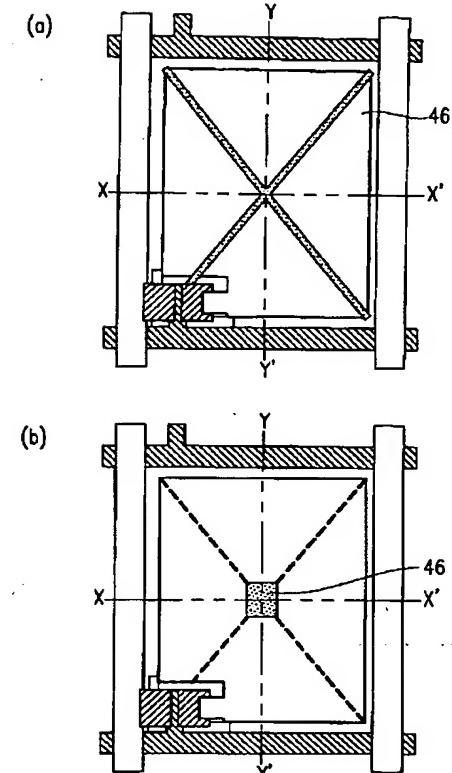


(15)

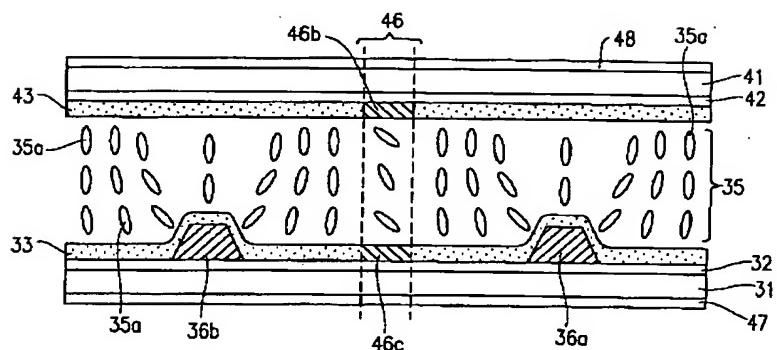
【図8】



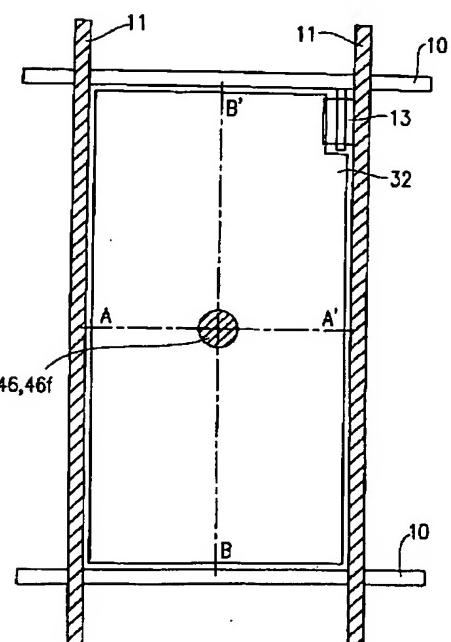
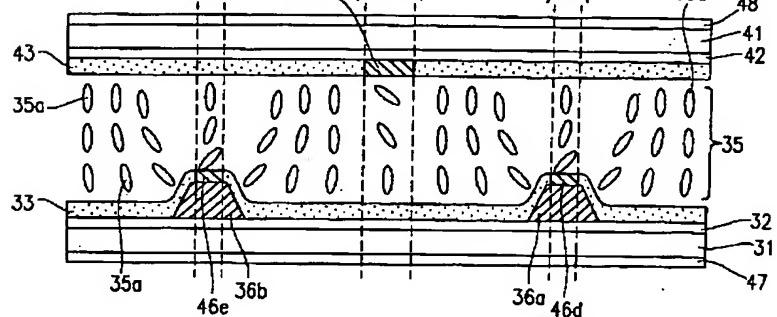
【図13】



【図9】

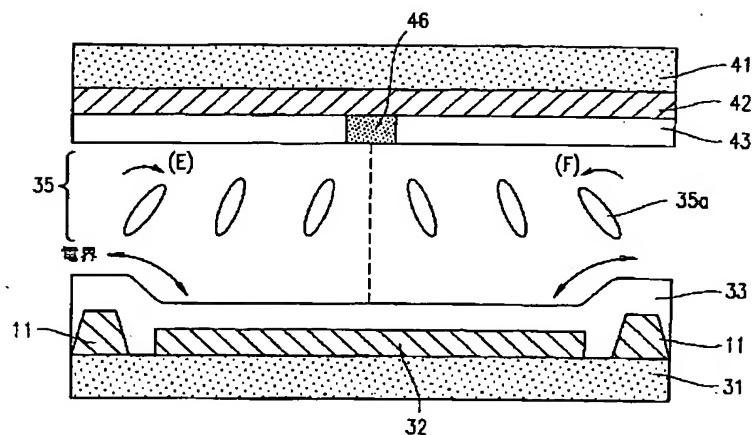


【図14】

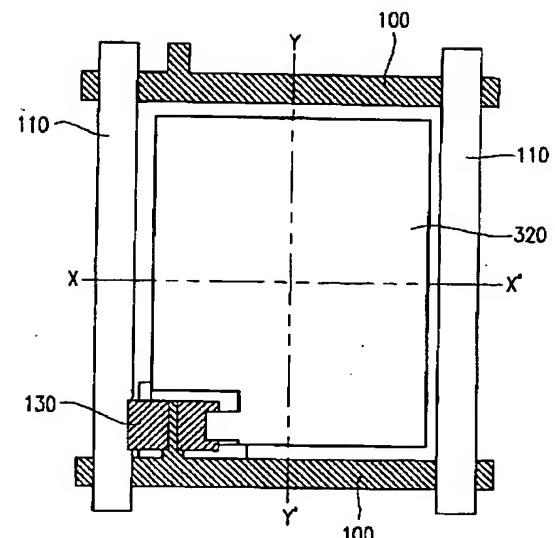


(16)

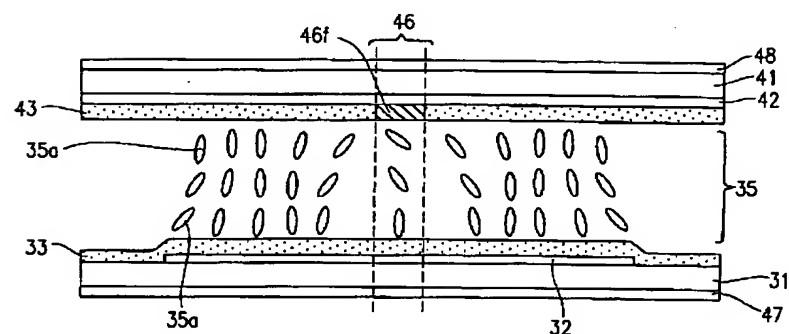
【図12】



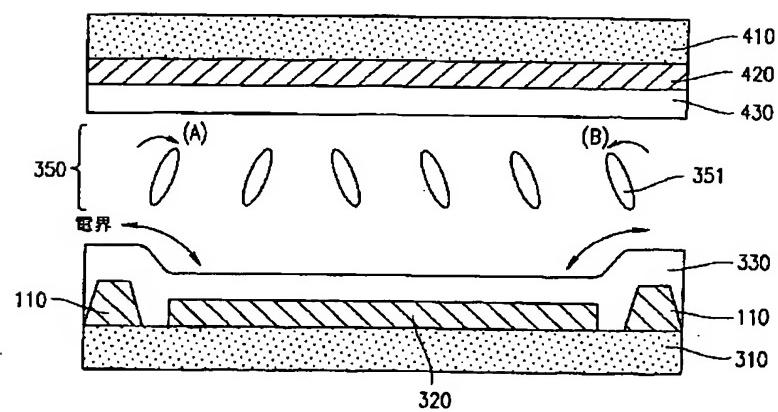
【図17】



【図15】

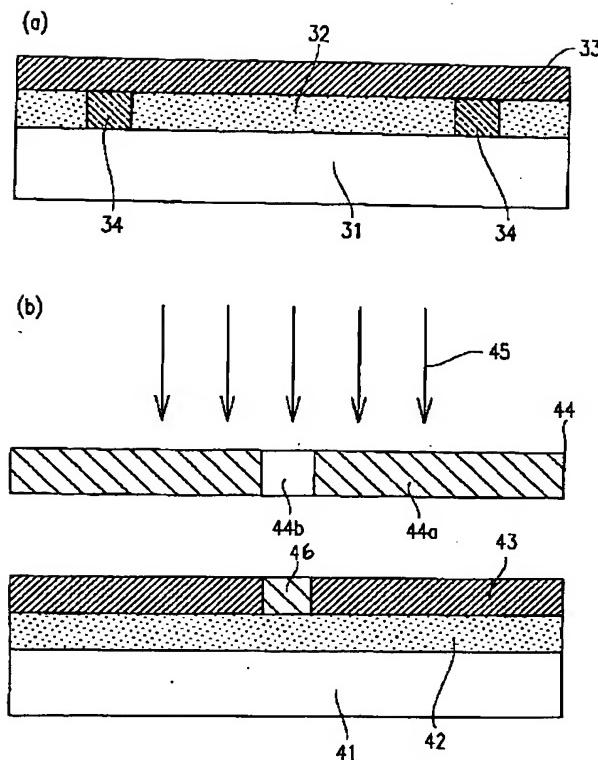


【図18】



(17)

【図16】



フロントページの続き

(72) 発明者 水嶋 繁光

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

F ターム (参考) 2H088 LA02 LA04 MA07 MA18
 2H090 HA14 HA16 HB07Y HC13
 LA01 LA09 MA01 MA07 MA10
 MA15 MB01 MB12
 2H092 GA13 GA21 NA01 NA04